INDAGINI

DI

ANATOMIA MICROSCOPICA

PER SERVIRE ALLO STUDIO DELL' EPIDERMIDE

E

DELLA CUTE PALMARE DELLA MANO

DEL DOTTORE

E. OEHL

RIPETITORE DI MEDICINA NELL' I. R. COLLEGIO GHISLIERI.

Memoria giudicata meritevole del premio GRASSI
a Pavia.

INDAGINI
DI
ANATOMIA MICROSCOPICA
PER SERVIRE ALLO STUDIO DELL' EPIDERMIDE
E
DELLA CUTE PALMARE DELLA MANO

DEL DOTTORE

E. OEHL.

Memoria giudicata meritevole del premio GRASSI a Pavia.

MILANO
Presso la Società per la pubblicazione degli Annali Universali delle Scienze e dell' Industria
Nella Galleria De-Cristoforis
1857.

Estratto dagli Annali Universali di Medicina, *ecc. Vol. CLX. Fascicoli di Aprile, Maggio e Giugno* 1857.

PREFAZIONE.

——o=o——

Ogni medico versato nelle cose della sua scienza dirà: che la più fina anatomia è il primo fondamento dell'anatomia patologica e per conseguenza della medicina.

(Wagner, *Lettere fisiologiche*).

Quando la prima volta mi accinsi all'esame microscopico dei tessuti che entrano alla composizione della cute umana, era mio intendimento accertarmi soltanto della esistenza dei corpuscoli tattili e vedere se da una accurata indagine dei medesimi fosse possibile stabilire con qualche esattezza i rapporti ch'essi tengono colle fibre nervose periferiche. Accade però negli studj microscopici che, essendo noi costretti ad interpretare per così dire la natura degli elementi che si osservano, e a determinare i rapporti di apparenza di un tessuto osservato ad occhio nudo ed al microscopio, accade, dico, che ci troviamo nostro malgrado costretti a fare

la più stretta conoscenza coll' organo che imprendiamo ad esaminare, cogli elementi e coi tessuti che lo compongono, onde, addomesticatici per così dire col medesimo, ci troviamo autorizzati a franche ed autorevoli conclusioni sull'argomento che ci eravamo in origine proposti di illustrare. Per tal guisa se mio primo ed originario pensamento era quello di fare oggetto dei miei studj i corpuscoli tattili, fu per acquistare una esatta conoscenza topografica dell'organo in cui si trovano, che io dovetti non ommettere un esame assai dettagliato dell' epidermide e della cute. Avviene infatti a chi s' accinga la prima od anche le prime volte ad osservare al microscopio una sezione epidermica, ch' ei non sappia, per es., rapportare alla forma ed alla disposizione dei sottoposti tessuti le varie curve formate dagli aggregati elementi epidermici, nè determinare a sè medesimo con sufficiente chiarezza i rapporti anatomici dello strato corneo collo strato mucoso. Mancando questa primordiale e grossolana conoscenza topografica dell'organo che si studia, riesce impossibile addentrarsi con cognizione di causa nella soluzione dei più ardui e sottili problemi di anatomia microscopica. Chi mai infatti, il quale non abbia esaminate molte e molte sezioni cutanee, vorrà pronunciare un giudizio suo proprio sulla esistenza dell' esilissima e trasparente zona che separa la cute dalle più profonde cellule del reticolo malpighiano il quale divide i corpuscoli tattili dall'ambiente tessuto papillare? Dalla insufficiente cognizione dei rapporti anatomici esistenti fra i varj tessuti di un organo, ci prova l'esperienza doversi assai volte ripetere la incertezza o la inconcludenza di risultati i quali, sì per l' uno che per l' altro carattere, rivelano imperizia o precipitazione.

Se a farci una esatta idea dei rapporti che passano fra le eminenze cutanee e i sovrapposti tessuti dovemmo far precedere una protratta investigazione di questi ultimi, dovemmo pure, a completare lo studio dei corpuscoli tattili,

non ommettere la indagine degli elementi anatomici che entrano alla composizione delle papille; fummo tratti quindi, senza quasi avvedercene, a studiare la disposizione di queste ultime, a compararne la tessitura con quella dei sottoposti strati dermatici, ad injettarne i vasi onde più chiari all'occhio risultassero i rapporti numerici fra le papille vascolari e quelle munite di corpuscoli tattili. Nello esporre i risultati delle nostre osservazioni ebbimo poi speciale riguardo alla circostanza, che non trascurando di accennare con qualche dettaglio le conclusioni desumibili dalle svariate apparenze microscopiche a favore della generica disposizione di un tessuto, avremmo agli amatori della istologia facilitata l'impresa di farsi essi stessi, anzichè lettori di libri, interpreti della natura. Tememmo a prima giunta non fosse un tal metodo di esposizione per riuscire soverchiamente tedioso alla maggioranza, che nelle cose microscopiche specialmente desidera conoscere i risultati senza addentrarsi coll' autore nella scabrosa via per la quale ai risultati si giunse. Forti però della convinzione che nello svolgere un argomento speciale debba lo scrittore aver di mira gli specialisti, e rafforzati ancora dall' esempio degli odierni micrografi che a questo metodo di esposizione saldamente e necessariamente si attengono, non credemmo elidere quanto indifferente od inutile per gli uni, avrebbe potuto forse riuscire di molto giovamento per gli altri.

Quanto sia la chimica non solo potente sussidiaria nelle ricerche, ma anche precipuo fondamento delle dottrine istologiche, nessuno vorrà dubitarlo che gli attuali progressi della scienza non disconosca. Dalla esistenza di determinate reazioni può infatti giudicarsi la chimica natura delle cellule elementari, e da questa chimica natura può indursi lo studio in cui si trovano le cellule nel loro corso di organico perfezionamento e l' avvicinarsi o il discostarsi che fanno dal tipo delle sostanze fondamentali che entrano alla composizione dell' organismo. Menzionerò

soltanto a quest' uopo la crescente resistenza ai reagenti delle cellule epidermiche mano mano che dalla loro origine nel reticolo malpighiano ci facciamo a considerarle nello strato corneo, nel callo, nell' unghia, nelle appendici cornee degli animali. Menzionerò la resistenza all' acido acetico ed alla potassa che presentano le fibre elastiche, le quali, nella maggior parte dei casi intimamente commiste al tessuto unitivo, non solo ponno facilmente rendersi visibili in seno al medesimo, ma può eziandio con grande vantaggio delle dottrine istologiche raccostarsi per la identità di reazione, la chimica natura degli elementi del tessuto elastico a quella di altri elementi meno sviluppati (cellule di tessuto unitivo, fibre nucleari). In queste medesime reazioni ha trovato il *Bernard* potente sussidio a stabilire la esistenza di un organo negli animali inferiori, e mentre le graduate colorazioni che assumono le cellule epiteliche intestinali dei zoofiti in seguito all' applicazione dell'acido nitrico, rivelano nelle medesime la presenza di un succo biliare, la rossa zona che formasi all' intorno del tessuto pancreatico per l'applicazione del cloro, servì di guida all'illustre fisiologo francese per generalizzare assai più che prima nol fosse nella serie zoologica la esistenza di questo tessuto.

Dobbiamo pure in gran parte ai fenomeni chimici dei tesssuti o dei loro elementi, considerati nelle varie epoche di loro sviluppo, il recente ordinamento introdotto nella istologia e il ravvicinamento ad un unico ceppo delle forme più disparate che gli elementi dispersi od aggregati sono capaci di assumere nello stesso animale o nella serie zoologica. La gelatina che otteniamo dalle ossa e dall'umor vitreo ravvicina questi due tessuti, in apparenza tanto dissimili, a quell' unico ceppo da cui emanano pure il tessuto unitivo, l'elastico e il cartilagineo, capaci alla lor volta di dare all'analisi chimica una gelatina tanto meno modificata quanto più li consideriamo vicini all'epoca del loro primo apparire

nell' embrione. Dalla microscopica setta dell' aracnide alle gigantesche appendici epidermiche dei vertebrati, dalla cellula vibrante del zoofita ai denti dei ciclostomi, ai calli ventricolari degli uccelli abbiamo, sotto apparenti molteplici forme, un unico tessuto contraddistinto dalla presenza di una sostanza refrattaria ai più energici solventi.

È tale la importanza della chimica nelle ricerche istologiche, che noi non dubitiamo di asserire, non essere possibile all'istologia un ulteriore progresso, se prima la chimica non abbia fatto novelle scoperte nel campo della medesima.

È cosa utile infatti sapere come dalla modificata forma di elementi in origine identici emergano col progressivo sviluppo tessuti assai disparati, ma più importante ancora sarebbe il conoscere le graduate metamorfosi chimiche accompagnanti le variazioni di forma. Se la considerazione dei fenomeni morfologici adunque può essere di grande importanza per l'avanzamento della istologia, e se per tale importanza utilissima riescirebbe la scoperta di una forma determinata nelle molecole componenti gli attuali nostri elementi: di non minore momento sarebbe per la scienza il conoscere la intima essenza del fenomeno pel quale si modifica in varia guisa la natura chimica degli involucri cellulari e del loro contenuto. Quali siano adunque le condizioni che determinano la evoluzione della sintonina nelle fibre muscolari, della gelatina nelle unitive, della sostanza di tessuto elastico nelle fibre di questo nome, fibre provenienti tutte da cellule aventi in origine una identica composizione chimica, quali siano gli stadj intermedj pei quali da questa identica primitiva composizione si giunge alla sintonina, alla gelatina, alla elasticina, è questo un problema altrettanto importante quanto la variazione morfologica delle cellule, siccome quello che decorre di pari passo colla medesima. Nè ciò solo, poichè ci si offrono nella istologia esempj evidentissimi di stabilità morfologica e di variante chimismo. Così, a malgrado della permanente forma cellulare negli

elementi cartilaginei, ghiandolari ed epidermici, diversificano i loro fenomeni chimici non solo in ciascuno di questi tessuti, ma anche nell' uno e medesimo tessuto. Diminuisce infatti col progrediente sviluppo la resistenza al calore delle capsule cartilaginee, mano mano avvicinantisi alla natura della sostanza gelatinosa in cui si trovano immerse. Ben altramente in confronto delle cellule del reticolo malpighiano, si comportano ai reagenti le cellule cornee. Ben diversi da quelli delle cellule epatiche riscontriamo i fenomeni chimici delle cellule lattifere, e di tutti in genere gli altri elementi ghiandolari.

Compresi adunque della verità che per le leggi chimiche già applicate alla istologia, non può riuscire proficua alcuna ricerca di anatomia microscopica senza il contemporaneo concorso del criterio chimico, ponemmo ogni nostra attenzione nell' indagare il modo di comportarsi dei varj reagenti sui tessuti che furono scopo alle nostre ricerche. Noi possiamo farci garanti della esattezza dei risultati, poichè ogni reazione chimica citata nel presente lavoro, fosse poi dessa provocata in un tubo da prova od al microscopio, venne assai volte ripetuta e constatata prima che ardissimo registrarla in forma assoluta nel nostro giornale d' osservazione. Che se molte poi delle reazioni ottenute al microscopio non trovano sufficiente spiegazione nelle leggi chimiche applicate fino ad ora alla istologia, ciò, anzichè ad inesattezza d'indagine, devesi attribuire alla circostanza del non essere da noi in verun modo conosciute tutte le modificazioni a cui soggiaciono nella loro natura chimica gli elementi di un tessuto successivamente trasformantisi per la composizione del medesimo.

Tale circostanza però non è quella che possa consigliare i diligenti osservatori a trascurare, quale oggetto di poca importanza, il modo di comportarsi di un tessuto a' più svariati reagenti, poichè, se nello stato attuale della scienza difficile od impossibile riesce interpretare con qualche fon-

damento l'una o l'altra delle provocate reazioni, ci servono però sempre queste ultime di criterio comparativo per la diagnosi di un tessuto, e ci serviranno anche, se pure la chimica è destinata ad ulteriori progressi, a confermare quanto per questa scienza si andasse determinando di generale nel campo delle istologiche evoluzioni. Egli è appunto per tale motivo che, a nostro credere, non è lecita all'autore e non deve pretendere chi legge una succinta esposizione di corollarj, i quali figurino come altrettanti dogmi emanati dall' autorità delle osservazioni istituite. È opera questa la quale hanno diritto di esigere gli appena iniziati alla scienza, che nelle supposte verità sogliono ammirare le rose senza vedere le spine nelle multiformi e forse non conosciute incertezze. Innoltratici infatti d'alquanto negli studj fisiologici, non tardiamo ad accorgerci, esser poche le leggi fondamentali, molte le interpretazioni dei fenomeni, moltissimi i controversi argomenti, talchè non raro ci accada di veder sostenuta dagli uni, combattuta dagli altri la verità d' un principio, già usi ad avere per inconcusso e valevole anzi come tale a darci spiegazione di un dato ordine di fenomeni.

Se non è quindi possibile alla mente più estesa ritenere quanto sui molti controversi argomenti nei varj tempi della fisiologia opinavasi, non deve essere nemmeno l'assunto di un ingegno perspicace il dogmatismo scientifico, dimostrandoci assai la giornaliera esperienza, quanto un'idea non senza spregio rigettata in un' epoca, trovasse conferma nel fatto e fosse feconda di interessanti corollarj in tempi posteriori. È nota ad esempio l' antica opinione di *Prevost* e *Dumas* sulla destinazione dei filamenti spermatici a svolgersi nell' interno dell'uovo, e a costituirvi il sistema nervoso centrale del futuro embrione. L'inglese *Barry*, se non a conferma di quanto avevano asserito prima di lui i precitati fisiologi, almeno a dimostrare la necessità del contatto fra i filamenti spermatici e il contenuto dell'uovo per

l'opera del suo fecondamento, e a rendere evidente la possibilità del passaggio dei filamenti spermatici nell'interno dell'uovo, richiamava l'attenzione dei dotti sulla esistenza di un micropilo nella zonula dell'uovo dei conigli, micropilo che da *Prevost* e *Dumas* era già stato constatato nella membrana vitulina degli uccelli. L' osservazione di *Barry*, di un'importanza capitale, siccome quella ch'era stata fatta sull'uovo dei mammiferi, benchè confermata pei molluschi da *Pouchet*, venne, non senza acredine di parole, rigettata da *Bischoff* prima del 1840; e nel 1854 lo stesso *Bischoff* sanzionava non solo la scoperta di *Barry*, ma dimostrava eziandio la esistenza del micropilo nell'uovo delle rane, esistenza che fu pure dimostrata per un recente lavoro di *Bruch* nell'uovo dei pesci. Se l'unanime attuale ammissione di un micropilo animale non ci riconduce alla primitiva idea di *Prevost* e *Dumas*, ci trae però a mettere in armonia i misteriosi fenomeni del fecondamento coi risultati delle sperienze di *Spallanzani*. Nel mentre infatti ci rivelano queste ultime la esclusiva attività dei filamenti spermatici, la esistenza di un micropilo nei vegetali e in tutte le classi degli animali, ci dimostra essenziale al fecondamento il contatto diretto fra essi e un componente dell' uovo, che assai probabilmente sarebbe la vescicola germinativa.

Questa breve digressione motivata dalla convinzione in cui siamo: nulla doversi trascurare che sia il risultato di coscienziose osservazioni, è pure applicabile al caso nostro, e in ispecie all'argomento delle reazioni chimiche, molte delle quali se inesplicabili nello stato attuale della scienza, potranno servire di conferma agli ulteriori progressi che si facessero nello studio della metamorfosi chimica degli elementi.

La divisione del nostro lavoro è basata sul metodo che tenemmo nello studio dei tessuti che ne costituiscono l'argomento. Se per tale circostanza cademmo in qualche ripetizione, resa anche necessaria dal desiderio in cui era-

vamo di rendere meglio accessibili i rapporti di sovrapposizione dei varj tessuti, ebbimo anche il vantaggio di evitare ogni artificio, e fatta precedere qualche generale considerazione sull' apparente struttura della cute palmare, procedemmo ad esaminarne gli strati dall'esterno all'interno, considerandoli partitamente nel triplice rapporto microscopico, chimico e fisiologico.

I disegni esplicativi che accompagnano il presente lavoro, e nei quali si è meglio cercata la verità che l'eleganza, furono quasi tutti eseguiti al microscopio dal nostro carissimo amico il dott. *Paolo Panceri*, assistente alla Cattedra di storia naturale nell' I. R. Università di Pavia. Egli, oltre all' essere intendente per sè stesso dell'argomento, ebbe la compiacenza di lasciarsi costantemente dirigere nella interpretazione delle cose osservate, e con vero trasporto di giubilo gli attestiamo pubblicamente la nostra gratitudine per le molte e felicissime ore che, riuniti da un vincolo di soave amicizia, passammo, alternando l' occhio e la mente nostra sull'oculare del microscopio.

Quanto al merito intrinseco del nostro lavoro, riconosciamo noi stessi, non essere noi coronati dei brillanti risultati che qualche volta reali, sono pur qualche altra fittizj, e fonti non rare di meraviglie infantili. Diremo soltanto che la necessità in cui eravamo d'indurre nei nostri lettori la persuasione di avere osservato non solo, ma di aver bene osservato, fu causa per la quale ci diffondessimo forse con soverchia minutezza nel descrivere i risultati delle nostre osservazioni microscopiche. A questo medesimo scopo producemmo, ove ci fu possibile, l' autorità di altri osservatori, onde, a confermarci fede, ne valesse l'accordo, ed ove questo mancasse, fosse giustificato il dissenso. Soggiungeremo finalmente come tutte le osservazioni microscopiche, tutte le misurazioni e i pochi esperimenti chimici accennati nel corso di queste indagini, quando non sia fatta menzione dell'autore cui appartengono, furono da noi istituiti, circostanza

questa, la quale a nostra giudizio dev'essere presa in considerazione onde non scemi il poco merito che per avventura potesse avere il lavoro, anche nel caso che il risultato delle nostre osservazioni e sperienze riuscisse conforme a quello già ottenuto per antecedenti ricerche.

Troppo lontani da ogni sentimento che non sia l'amore del paese e della scienza che professiamo, non faremo cenno delle ardue spine che incontrammo per via e degli angusti calli pei quali dovemmo raminghi, ed affidati intieramente a noi stessi, aggirarci prima di poter dire: abbiamo veduto. Una tale esposizione, oltrechè male interpretabile, e giustamente, non può essere richiesta da chi conosce: dovere i cultori delle scienze positive elaborare molto in privato per offerire al pubblico, poco nella forma, molto nella essenza.

Pavia, 7 marzo 1857.

E. Oehl.

PARTE I.ª

Della Epidermide.

I.

Della superficie palmare della mano.

Osservando con qualche attenzione la superficie palmare delle dita, tanto nel cadavere che nel vivo ad occhio inerme, si scorge agevolmente che quivi e a tutta in genere la superficie palmare della mano e a buona parte della plantare dei piedi, è ben diverso l'aspetto dell'epidermide in confronto della superficie dorsale non solo, ma anche di tutte le altre regioni del corpo. Quivi infatti, prescindendo dalle più o men grandi solcature delle cute, corrispondenti alle linee articolari ed ai varj movimenti di flessione che ponno operare le mani e le dita, non che ai più comuni di essi che vengono impressi alla cute nell'uso di questi organi, prescindendo dico da tali ripiegature sulle quali l'epidermide, almeno nell'adulto, trapassa affatto liscia e lucente, si vede che in genere la superficie palmare della mano e delle dita presenta varj sistemi di linee prominenti, decorrenti o rette, od ondulose, o ricurve e risultanti da un alterno avvicendarsi di depressioni e d'innalzamenti lineari, che chiameremo in avanti col nome di *solchi* e di *creste*.

Queste ultime o s'innalzano affatto perpendicolari fra due solchi, ovvero, come avviene specialmente verso i margini delle dita, trovansi oblique al piano che ne forma la base (1). In questo caso prendono qualche rassomiglianza nella loro generica disposizione coi tetti muniti di tegole piane, ed osservate alla lente si presentano più gracili in confronto delle creste verticali.

---

(1) Vedi Tav. II, Fig. 14.

L'aspetto crestato del palmo della mano diminuisce in ragione della più giovane età. Nell' embrione maturo è appena e assai difficilmente rilevabile ad occhio nudo. Impiegando la lente si osserva però che nelle ripiegature del palmo le creste non mancano, sebben meno sviluppate. Esse vi costituiscono la continuazione di quelle creste che nell' adulto veggonsi interrotte ai margini delle ripiegature medesime.

Quanto alla disposizione delle creste palmari della mano, se si eccettuino lievi differenze, può dessa ritenersi per abbastanza costante in tutte le mani, e a facilitarne la descrizione, giova distinguerle in quelle che occupano il palmo della mano e in quelle altre che trovansi alla faccia palmare delle dita.

Le creste del palmo della mano ponno considerarsi divise in tre grandi sistemi. Il primo sistema trae origine con 100 creste all'incirca al margine ulnare della mano, inincominciando dalla sua parte inferiore ed ascendendo fino alla piegatura quasi orizzontale risultante dalla contemporanea flessione delle prime falangi delle ultime quattro dita sul metacarpo. Le superiori creste di questo sistema decorrono paralelle all'accennata piegatura, le inferiori descrivendo una leggerissima curva colla convessità all' imbasso ascendono quindi paralellamente alla piegatura risultante dalla opposizione del pollice. Arrivate tutte nel seno dell' angolo formato verso il margine radiale della mano dall' incontro delle accennate piegature, le superiori creste ascendono alla base del medio ove formano dei giri variamente vorticosi a seconda dei diversi individui, le inferiori prolungandosi maggiormente si innalzano quindi alla base dell' indice per quivi comportarsi in un modo analogo alle precedenti. Dal margine radiale di quest'ultima base diparte un piccolo sistema di circa 10 creste, le quali avanzandosi appena al disotto della piega inferiore risultante dalla flessione dell'indice, s'internano in un seno lasciato dalle creste del sistema maggiore, e descrivendo per tal modo una piccola curva

colla convessità all'imbasso, finiscono al margine ulnare dell'indice sulla cute interdigitale che lo separa dal medio. Avviene lo stesso di un secondo piccolo sistema di 10 creste, che spiccantisi dal margine radicale del medio descrivono una curva colla convessità all'imbasso, internandosi in uno spazio angolare lasciato dalle creste superiori del primo grande sistema, e riascendono quindi per terminare al margine ulnare dello stesso dito.

Il secondo grande sistema, composto di circa 40 creste, incomincia alla parte superiore del margine ulnare della mano fra le pieghe risultanti dalla flessione parziale del mignolo e dalla contemporanea delle ultime quattro dita sul metacarpo. Le inferiori di tali creste dirigendosi tosto all'imbasso, decorrono paralelle a quest'ultima piega, s'incurvano quindi alla convessità inferiore in corrispondenza dell'anulare, ed ascendendo rapidamente concorrono a formar parte delle creste verticali che si trovano verso il margine ulnare della base del medio. Le superiori creste di questo secondo sistema dirigendosi in alto e divergendo quindi rapidamente dalle inferiori finiscono al margine radiale del mignolo. Ne risulta per lo spazio interdigitale mignolo-anulare e per la base di quest'ultimo un piccolo sistema indipendente composto di 30 a 40 creste, le quali partendo dall'anzidetto spazio interdigitale discendono, s' incurvano internandosi fra le creste del secondo grande sistema e riascendono verso la base dell'anulare ove divergono terminando ai margini opposti di essa. Nello spazio angolare lasciato dalla loro divergenza decorre, come pel medio e per l'indice, un piccolo sistema indipendente di circa 10 creste.

Il terzo grande sistema composto di 100 creste all'incirca; incomincia a mezzo pollice più in alto del margine inferiore della mano, nello spazio compreso fra la piega da flessione e quella da opposizione del pollice. Le sue creste tenendo una direzione prevalentemente paralella a quest'ultima piega, formano una leggiera incurvatura colla conves-

sità rivolta al margine ulnare e terminano quindi nello spazio interdigitale del pollice fra la radice di esso e la piega risultante dalla flessione delle prime falangi sul metacarpo.

Fra le creste cutanee delle dita sono a distinguersi, per la loro disposizione, quelle delle prime due falangi dalle altre che segnano la superficie palmare delle falangi ultime. Le creste cutanee della prima falange del pollice incominciano insensibilmente al suo margine radiale, si dirigono trasversalmente e in alto, s' incurvano leggermente e terminano al margine opposto con una direzione all'imbasso. In altri casi invece mantengono al loro finire al margine ulnare la direzione primitiva ascendente, che trovasi in una stessa linea coll'origine delle creste alla prima falange dell'indice. Queste ultime, e quelle della seconda falange dello stesso dito, avuta origine al suo margine radiale, si dirigono trasversalmente ascendenti verso il margine opposto; la stessa origine e la medesima direzione tengono le creste delle prime due falangi del medio, creste che giunte all'incirca verso la parte mediana dello stesso dito si continuano in una direzione discendente fino al suo margine ulnare, ove terminano per continuare poi nella stessa direzione discendente sull'anulare e sul mignolo al cui margine ulnare finiscono.

La disposizione delle creste cutanee alle terze falangi delle dita ed alla seconda del pollice, può ridursi a due modificazioni principali che abbracciano tutte le altre e che sono senza confronto le più frequenti ad osservarsi.

Alcune volte un certo numero di creste decorre trasversalmente e paralellamente all' articolazione della terza falange colla seconda. Al disopra di esse veggonsi quindi spiccarsi per tutta la lunghezza dei margini laterali nuove creste che dirigendosi in alto verso la parte mediana del dito formano quivi tante curve che vanno sempre amplificandosi dal centro del polpastrello verso il margine libero dell' unghia. Ne risulta che fra le creste orizzontali e la

prima cresta incurvata, la quale mantiene essa pure per certo tratto un decorso orizzontale alle sue estremità, rimanga uno spazio più o meno ampio, liscio e triangolare. Qualche volta però i primi ordini di creste che dall'un margine del dito conseguono immediatamente alle orizzontali, invece d'incontrarsi sulla linea mediana con quelle provenienti dal margine opposto, si mantengono isolate e formano una curva rientrante più o meno centrale, al disopra della quale e fino al margine unghiale si dirigono quindi le altre creste nell'ordine testè accennato. In qualche altro caso finalmente, e ciò si verifica di preferenza per il pollice, le creste superiori di ciascun lato invece d'incontrarsi sulla parte mediana, formano due curve rientranti e indipendenti, per cui ne risultano due vortici posti in un senso longitudinale o trasverso e in una posizione più o meno centrale al polpastrello.

Per comprendere la seconda delle principali modificazioni nella disposizione delle creste cutanee all'ultima falange, s'immagini nel centro del polpastrello uno spazietto più o meno elittico o circolare, intorno al quale s'aggirino a curve corrispondenti le creste. Le più centrali di esse potranno compiere il loro giro perchè comprese nei limiti della superficie palmare del dito, le eccentriche invece venendo ad essere interrotte lateralmente, la parte inferiore della loro curva sembrerà paralella alla linea articolare della falange, mentre la parte superiore che avrà luogo in una linea più o meno mediana della corrispondente metà superiore del polpastrello, sembrerà formata come nel caso precedente da creste provenienti dai margini di quest'ultimo. È ad osservarsi però che anche lo spazio centrale testè menzionato, specialmente quando sia elittico, è percorso da creste diritte, longitudinali od oblique, e che non sempre questo spazio corrisponde al centro del polpastrello, ma può trovarsi in ogni direzione più o men lontano da esso.

Distingue il *Purkinje* (1) nella disposizione delle creste cutanee all'apice delle dita le seguenti forme:

1.° Gli archi trasversi. 2.° La stria longitudinal centrale. 3.° La stria obliqua. 4.° Il seno obliquo. 5.° L'amigdala. 6.° La spirula. 7.° L'elisse. 8.° Il circolo. 9.° Il doppio vortice.

La prima forma, io non l'ho mai osservata, almeno alle dita della mano dell'uomo, perchè v'è sempre una differenza nel grado di curvatura delle creste superiori ed inferiori, le quali ultime mantengono una direzione pressochè orizzontale. La seconda e la terza forma sono caratterizzate dalla direzione che tengono le creste isolate segnanti lo spazietto centrale del polpastrello. Le ultime sei forme esprimono le variazioni di figura dello spazio centrale determinate dal modificato decorso delle creste.

Ma la direzione tracciata dalle creste cutanee non deve aversi per invariabile. Qualche volta infatti le creste del primo e specialmente del terzo sistema formano dei larghi giri vorticosi in vicinanza alla loro origine, qualche altra si vede un gruppo secondario tenere una direzione opposta a quella del sistema primitivo e incunearsi quasi in uno spazio lasciato dalle divergenti creste di quest'ultimo. Così pure le creste delle prime due falangi non mantengono sempre quel regolare andamento che descrivemmo e in qualche caso invece di formare un'erta ascendente dal pollice al medio e discendente da esso al mignolo, descrivono varie curve poco sentite, per cui sembrano avere su molte parti delle dita una direzione quasi orizzontale.

Una delle cause più influenti sulla non perfetta regolarità di loro disposizione, è la origine di nuove creste laddove sono già formate e decorrenti quelle che procedettero primitivamente dai margini della mano o delle dita. Qualche volta fra due lunghe creste se ne vede sorgere improvvisamente una terza che continua con esse il pro-

(1) Comm. de examine physiol. organi visus et systematis cutanei. Breslau, 1823.

prio decorso, o che si arresta ben presto e scompare. Qualche volta una cresta si divide ad angolo acuto in due rami distinti, ovvero una sola od un' intiero gruppo di creste si arresta come ad un tratto, lasciando un profondo solco trasverso e venendo ripreso da altra o più creste che continuano nella stessa direzione. In varj casi anzi, tutte o la maggior parte delle creste non sono continue a sè stesse ma segnate a tratti più o meno lunghi da profonde solcature trasverse che le dividono in altrettanti sezioni rettangolari. Qualche altra volta finalmente due creste s' incontrano ad angolo più o meno acuto e diventano, come avviene specialmente per le creste del secondos istema, centro di analoga disposizione delle creste vicine. (Tav. I, Fig. 2).

Non tutta però la superficie palmare della mano è percorsa da solchi, nè sempre si limitano essi ad una tale superficie. Le creste della metà superiore delle terze falangi, che al marg'ne libero delle unghie vengono sostituite da incipienti traccie delle creste longitudinali sott'unghiali, decorrono assai lateralmente alle dita in una direzione anteroposteriore e giungono fin quasi a toccare la loro superficie dorsale. D' altra parte la cute corrispondente alla metà inferiore esterna della massa muscolare destinata alla flessione ed alla opposizione del pollice, non è percorsa da creste lineari, ma divisa e suddivisa da una rete di grandi e piccoli solchi, in comparti quadrangolari o poligoni più o meno regolari.

La profondità dei solchi e la conseguente prominenza delle creste cutanee non è eguale dovunque. Sono meno spiccate queste ultime sull' epidermide che ricopre la già menzionata massa muscolare del pollice, su quella che corrisponde alla prima falange di questo non che alla prima ed alla metà inferiore della seconda falange di tutte le altre dita. Sono invece molto distinte a tutte le ultime falangi, ai nodi articolari metacarpo falangei di tutte le dita meno il pollice (specialmente dell'anulare e dell'indice) e finalmente nel centro palmare della mano.

Ma le creste cutanee osservate ad occhio nudo non presentano una superficie liscia ed appaiono, prescindendo dalle accennate profonde solcature trasverse, di tal guisa conformate, come se risultassero da una serie di granulazioni. Impiegando una lente semplice (all'ingrandimento di 4 ad 8 volte) veggonsi le creste segnate a tratti quasi equidistanti da aperture circolari, che sono gli sbocchi delle ghiandole sudorifere, e che trovansi disposte in un unico ordine e quasi sempre sulla linea mediana di ciascuna cresta. (Tav. I, Fig. 1 e 2). Da tali aperture circolari si prolunga più o meno obliquamente verso i margini delle creste una lievissima solcatura che divide quindi ciascuna cresta in altrettante sezioni quasi eguali. Lo spazio compreso fra un'apertura circolare e l'altra non appalesasi piano, ma s'innalza dolcemente dalla periferia in modo da presentare un lieve culmine nella sua parte mediana. Questi spazi che possiamo fin d'ora distinguere col nome di *cumuli papillari*, sono quelli che ad occhio nudo ci danno l'apparenza di granulazioni, mentre le aperture circolari limitanti lateralmente ogni culmine, rappresentano gli spazj interposti fra una granulazione e l'altra. Molti culmini poi, veduti attentamente colla lente, presentano un lievissimo solco che trascorre più o meno continuo lungo la linea mediana di ogni cresta.

L'epidermide che corrisponde alle varie linee articolari delle dita e della mano non presenta nell'adulto nè solchi, nè creste, la cui interruzione è tale ai margini delle ripiegature cutanee suddette, da lasciarci ragionevolmente supporre un'avvenuta atrofia delle porzioni intermedie, per la continua pressione apportatavi dai varj movimenti di flessione. La lente non discopre che rare aperture circolari in corrispondenza delle linee articolari e quivi può desumersi la maggiore sottigliezza dell'epidermide dal suo colore rossastro dovuto alla trasparenza dei sottoposti vasi sanguigni.

Con una semplicissima sperienza è facile convincersi viemmeglio della esterna conformazione dei solchi e delle creste epidermi-

che. Si lasci cadere sovra un foglio di carta una goccia di ceralacca, indi vi si comprima il polpastrello d'un dito previamente bagnato. Osservando con una lente la impronta lasciata dal dito si vedranno delle creste liscie corrispondenti ai solchi cutanei; fra queste poi dei solchi qua e là interrotti e ripresi e a brevi tratti divisi da piccoli sepimenti limitanti degli spazj quasi ad imbuto approfondantisi. È facile comprendere che questi solchi corrispondono alle creste cutanee, e che piccoli sepimenti trasversi ai medesimi corrispondono ai piccoli solchi trasversi posti fra i cumuli e ricettanti uno sbocco di ghiandola sudorifera. I muscoli poi sono rappresentati dalle piccole cavità imbutiformi che si trovano nel profondo dei solchi longitudinali.

II.

Della epidermide palmare della mano in genere.

L'epidermide palmare della mano non differisce se non per la sua configurazione, richiesta d'altronde dalle condizioni particolari della superficie dermatica che ricopre, da quella di tutte le altre parti del corpo ad eccezione della pianta dei piedi.

Essa, che in quest'ultima regione ed al palmo della mano misura il massimo spessore in confronto di ogni altra parte del corpo, forma una membrana composta di cellule, priva di vasi e di nervi, dotata di proprietà fisico-chimiche tali che la rendono idonea a preservare e difendere dalle esterne influenze la superficie del corion, a mettere in relazione quest'ultima colle prime ed a favorire e a concorrere essa stessa al compimento della più vasta ed energica operazione eliminatoria che mai si verifichi in animale vivente.

L'epidermide siccome composta di cellule, siccome emanante direttamente dalla cute, siccome dotata di proprietà chimiche tali che sebbene ci lascino all'oscuro sulla sua natura, ci assicurano però della sua differenza dalle materie proteiche, presenta la massima analogia cogli epitelj, colle

produzioni cornee, colle unghie e coi peli, dai quali non sembra oramai sceverabile sotto il triplice rapporto istologico, embriologico e chimico.

Abbiamo detto più sopra, differire l' epidermide del palmo della mano da quella delle altre regioni del corpo per la sua esterna configurazione. Nel mentre infatti l'epidermide del dorso della mano (per citare un solo esempio) è percorsa da un sistema di solchi talmente disposti, da dividere questa membrana in tanti scompartimenti triangolari, l'epidermide palmare presenta invece i già menzionati solchi longitudinali fra i quali sollevansi le creste. Questa modificata configurazione dell' epidermide al palmo della mano è richiesta da un' analoga conformazione della sottoposta membrana dermatica, su cui l' epidermide, specialmente coi suoi strati profondi, perfettamente si modella. La cute palmare infatti presenta com' essa i suoi solchi e le sue creste, e sovra queste ultime, due serie longitudinali di piccole appendici cutanee (papille) disposte più o meno distintamente a gruppi, corrispondenti ai già menzionati cumuli, mentre gli intervalli esistenti fra questi ultimi rappresentano i piccoli solchi che abbiamo detto esistere trasversalmente alle creste.

La precedenza di tali cognizioni, che andremo più estesamente sviluppando in avanti, era necessaria perchè si rilevassero facilmente ben diversi rapporti di reciproco incontro esistenti fra le ineguaglianze della superficie dermatica e quelle dei varj strati epidermici.

Osservando a modico ingrandimento (dagli 80 ai 150 diametri) un'esile sezione verticale di epidermide vi si osservano tre strati distinguibili fra loro per colorito, trasparenza, forma, grandezza e proprietà delle cellule da cui sono tutti costituiti.

Di questi tre strati il superiore che chiameremo *corneo* si modella esattamente sulle creste, penetra nei solchi ove forma uno strato avente uno spessore quasi eguale a quello

delle creste, sui cumuli e sui solchi trasversi delle quali si modella pure in modo da essere quasi sempre un pò più sottile all'apice dei primi. Lo strato mediano che, ad esprimere il suo carattere fisico più saliente, potremmo chiamare *lucido*, si adatta perfettamente alla superficie inferiore del corneo, per cui se ci fosse dato separare questi due strati dal terzo avremmo rappresentati nella inferior superficie dello strato lucido le creste cutanee in grandi solchi, i solchi in eminenze longitudinali decorrenti fra essi, i cumuli in circoscritti e modici infossamenti del fondo dei solchi e finalmente i solchi trasversi delle creste in lineari e trasversi innalzamenti dello stesso fondo limitanti ai loro lati le parziali depressioni dei solchi.

Sarebbe questo l'aspetto della superficie inferiore dello strato lucido desunto dalla maggior parte delle sezioni verticali che si prendono ad esaminare. Vedremo però a suo tempo come lo strato corneo non si comporti sempre nella stessa guisa in riguardo alle eminenze dermatiche, e come nei casi in cui s'interna più o meno fra le papille debba presentarsi modificata la sua superficie inferiore e con essa anche quella dello strato lucido.

Ma l'aspetto della inferior superficie epidermica varia se vi si consideri annesso il terzo strato già distinto da *Malpighi* col nome di *reticolo* o di *corpo mucoso*. Esso modellasi superiormente allo strato lucido, inferiormente alle creste, ai solchi longitudinali e trasversi ed ai cumuli, penetra fra i due ordini papillari di ciascuna cresta e manda fra le stesse papille delle appendici che terminano appuntate alle basi papillari. (Tav. I, Fig. 3 e 4).

Ne deriva, che osservando l'inferior superficie dell'epidermide rivestita dal proprio reticolo vi avremo: grandi semicanali che corrispondono alle creste, sollevamenti intermedj che corrispondono ai grandi solchi separanti una cresta dall'altra, depressioni parziali dei semicanali limitate da sollevamenti laminari trasversi che rappresentano i cumuli e i solchi trasversi delle creste, e finalmente ogni depressione

divisa per altre più esili appendici lamellari in cavità più piccole ricettanti ciascuna di esse una papilla. (Tav. III, Fig. 24).

L'ordine che ci siamo proposti seguire nell'esposizione del presente argomento non ci permette per ora di descrivere con maggiori dettagli le appendici inter-papillari dello strato mucoso e di esporre i rapporti che tengono coi cumuli papillari e colle papille. Parlando di queste ultime risulteranno abbastanza evidenti non solo gli anzidetti rapporti, ma anche la forma e le dimensioni che debbono avere le appendici dello strato mucoso. Premetto soltanto essere quasi impossibile procurarci una tale preparazione che rappresenti fedelmente la inferior superficie epidermica, quale essa trovasi lateralmente a ridosso del corion. Qualunque sia il metodo prescelto per distaccare l'epidermide dalla cute, o rimane aderente a quest'ultima una parte dello strato mucoso, o si ripiegano o si lacerano le sue più esili appendici interpapillari che riescono quindi incompletamnete visibili sull'arrovesciata epidermide.

III.

Dell' epidermide palmare in ispecie.

1) Strato corneo.

a) *Struttura.*

Sottoponendo al debole ingrandimento di 80 volte una sezione verticale di epidermide, vedesi distintamente limitato lo strato corneo, che è meno trasparente del lucido e che sembra costituito da tante linee oscure, regolarmente sovrapposte e in vario grado arcuate a seconda che la sezione osservata è trasversa o longitudinale alle creste.

Nel primo caso queste linee oscure formano delle curve ascendenti assai risentite e comprese fra un solco e l'altro per modo che il punto mediano delle medesime indica la sommità di una cresta. (Tav. I, Fig. 3 e 5). Esse però non procedono regolarmente nella loro curvatura primitiva da

un solco all'altro, ma giunte in corrispondenza della linea mediana di ogni cresta declinano leggermente all' imbasso formando una piccola curva in direzione opposta alla prima. Nel lieve solco che lungo la linea mediana di ogni cresta viene determinato dal dolce ripiegarsi all' imbasso delle linee arcuate e che segna la divisione in due gruppi laterali a ciascuna cresta dei cumuli papillari, in questo lieve solco vedesi molte volte decorrere a spira un condotto sudorifero. La sua presenza però è tutt'altro che costante nelle sezioni trasversali alle creste, perchè non trovandosi mai gli sbocchi sudoriferi di varie creste sovra una stessa linea trasversale alle medesime, ne deriva che in una simile sezione sia impossibile comprendere per ogni cresta un condotto sudorifero.

La profondità del solco mediano longitudinale alle creste è assai varia, nè tiene alcuna norma nelle diverse regioni della mano. Qualche volta infatti l' incurvamento all' imbasso delle linee lungo la parte mediana di ogni cresta non altera quivi lo spessore del corneo, il quale fra un solco e l'altro forma un bell'arco a ridosso dello strato lucido. In altri casi invece l' incurvamento delle linee è tanto sentito che il corneo nella sua superficie inferiore approfondasi più o meno ad appendice generalmente appuntata nello spessore del reticolo. In questo caso verrà necessariamente ad essere diviso in due parti l'arco suddetto, e la superficie inferiore del corneo si presenterà modificata da quella che abbiamo antecedentemente descritta. Lo stesso può avvenire del corneo anche in riguardo alle singole papille; ma di ciò a suo tempo. (Tav. I, Fig. 5, 6).

Analogo ma meno sentito e di una significazione affatto diversa è il decorso delle linee dello strato corneo in una sezione longitudinale alle creste. Quivi, come pel caso precedente, formano delle curve, che ascendendo da un' infossamento ripiegansi leggermente all' imbasso quando sieno giunte all'apice di loro curvatura, per quindi riascendere e ricadere nell'infossamento vicino. In questo caso però gl'in-

fossamenti, che sono sempre assai meno sentiti dei grandi solchi intercostali, rappresentano i piccoli solchi che abbiamo veduto esistere trasversalmente alle creste fra i cumuli papillari che sono alla lor volta rappresentati dalla curva ascendente, mentre il lieve solco risultante dalla leggerissima deviazione all' imbasso delle linee ascendenti, rappresenta l' internarsi che fa lo strato corneo fra due delle principali papille che compongono ogni gruppo papillare laterale. È facile comprendere come in questa sezione longitudinale i condotti sudoriferi non decorreranno lungo la linea mediana dei cumuli ma negl' infossamenti che separano questi ultimi, e come la loro presenza dovrà essere assai più costante che non nel caso precedente appunto pel motivo che gli sbocchi sudoriferi trovansi senza eccezione fra i cumuli papillari e quasi tutti sulla linea mediana di ciascuna cresta. (Tav. I, Fig. 8).

Nelle varie ripiegature della cute palmare, mancanti affatto di creste e prive o non provvedute che di scarse, isolate e piccolissime papille, le linee dello strato corneo decorrono affatto orizzontali o lievemente ondulose, laddove corrisponda al sottoposto corion un piccolo rialzo papillare.

La descritta forma delle stratificazioni del corneo non muta d' aspetto se sottopongasi a maggiore ingrandimento una sezione verticale di epidermide. In allora mano mano che si procede dal 150.° al 400.° ingrandimento le osservate linee si convertono in cellule, che in quanto alla direzione loro nello spessore dello strato corneo comportansi precisamente come dicemmo per le linee, le quali null'altro rappresentano se non se i margini delle cellule non abbastanza ingrandite.

L'aspetto cellulare delle stratificazioni cornee riesce assai più manifesto se si aggiunga un liquido qualunque, capace di inturgidire le cellule senz' alterarne le membrane. In allora in una sezione trasversa alle creste, veggonsi nel profondo dei solchi convergere e venire fra loro a con-

tatto in posizione sempre più verticale gli elementi cellulari di due creste, elementi che dai solchi divergono quindi per riascendere sulle creste, farvisi orizzontali col loro massimo diametro od inclinarsi ancora d'alquanto lungo la linea mediana di ciascuna cresta per formarvi la già menzionata solcatura longitudinale.

La stessa disposizione mantengono le cellule nelle sezioni dirette lungo le creste; soltanto che le loro inclinazioni sono quivi molto meno sentite e che in ciascuno dei solchi intercumulari s'aggirano vorticose allo spinale condotto sudorifero che ne attraversa gli strati.

Non devesi però credere che le cellule cornee sieno di tal guisa disposte da formare delle stratificazioni regolari, quali si otterrebbero sovrapponendo varii strati pavimentosi. Sempre più depresse e squammose mano mano che si considerano negli strati superiori, non sono quivi soltanto fra loro ravvicinate, ma si ricoprono anche in parte coi loro margini, mentre le più profonde di esse s'internano cogli angoli salienti derivanti dalla loro forma poligona negli spazj angolari lasciati dalle cellule degli strati sovra e sottoposti. Osservando quindi un taglio verticale di epidermide si avranno le sezioni trasverse delle cellule cornee e si potrà osservarne la reciproca disposizione. (Tav. II, Fig. 19).

Il loro spessore per gli strati più profondi e dopo qualche minuto d'azione dell'acqua ascende da 0,003 a 0,006 (1), spessore che va però diminuendo per gli strati superficialissimi, ove continuando anche l'azione del liquido, le regioni trasverse delle cellule presentansi sempre sotto forma di linee.

---

(1) Quando non sia fatta speciale menzione in contrario s'intende che le misure prodotte in questo lavoro abbiano sempre ad unità il millimetro. *Oehl.*

Krause indica lo spessore delle cellule cornee compreso fra 0,002 e 0,004 di linea, che quando fosse renana corrisponderebbe a circa 0,004 a 0,008 di millimetro. Sulla differenza di risultato fra le nostre e le misure di *Krause*, potrebbe aver influito la varietà di tempo d'azione del liquido che credo avrà pur egli impiegato o la diversa profondità nello strato corneo delle cellule misurate. Del resto, come l'estensione delle piastre cornee fu trovata varia da *Kölliker* nelle diverse regioni del corpo, così, non menzionando *Krause* su qual parte dell'epidermide abbia istituite le sue misure, potrebbe anche darsi che le cellule cornee palmari a cui ho limitate le mie indagini, siccome appartenenti ad una parte del corpo in cui lo strato corneo è molto sviluppato, fossero più compresse, meno estensibili dai liquidi e si avvicinassero quindi meglio nei loro caratteri alle cellule del tessuto unghiale e corneo. La soluzione di un tale problema non sarebbe senza interesse per la fisiologia della cute.

Se fra le cellule dello strato corneo esista una sostanza intermedia che valga a tenerle riunite è ancora indeciso; è certo però ch' esse sono molto più tenacemente aderenti nel senso dell'estensione che non in quello dello spessore, poichè abbandonato ed un lento essiccamento lo strato corneo isolato diventa con maggiore facilità divisibile orizzontalmente che verticalmente.

Quantunque l' epidermide considerata nella sua totalità si lasci assai difficilmente penetrare dai liquidi, pure le cellule dello strato corneo non sono indifferenti all'azione dei medesimi e le esili sezioni verticali di epidermide secca mostrano nell' aumento totale dello spessore del corneo e parziale delle sue cellule, che il liquido ha rigonfie queste ultime ed è forse pur penetrato fra i diversi strati di esse. Una tale proprietà le cellule cornee stratificate non offrono in egual grado per tutti i reagenti; così uno strato corneo avente lo spessore di 0,4 vedemmo allargarsi soltanto a 0,53 per l' alcool, rimanere quasi stazionario per la trementina, inturgidirsi assai per l' acqua, il solfidrato ammonico, gli acidi acetico e solforico diluiti, un pò meno per gli acidi

idroclorico e nitrico pure diluiti, meno ancora pei cloruri ferrico e platinico, per l'acido cromico e per l'ammoniaca.

Prescindendo adunque dagli strati più superficiali dell'epidermide in cui le cellule cornee assai compresse mantengono anche nei liquidi la loro forma squamosa, negli strati più profondi potrebbero queste cellule paragonarsi a tanti poligoni assai compressi dall'alto al basso e disposti in modo da combaciare perfettamente gli angoli salienti dell'uno negli spazj angolari lasciati dagli altri. Ne verrà quindi, come già dicemmo, che una sezione verticale appaja come alla fig. 19. In essa sono rappresentate le cellule cornee di un adulto, che meno penetrabili di quelle del neonato, non ponno vincere abbastanza col loro turgore gli effetti della reciproca pressione, epperò mantengono una figura elissoide col minimo diametro dall'alto al basso. Nell'epidermide dell'embrione invece le cellule cornee più penetrabili dai liquidi si lasciano da essi più completamente distendere ed acquistano una figura prevalentemente circolare. (Tav. III, Fig. 21).

Frammezzo però a queste cellule poligone e ad indifferente profondità dello strato corneo trovansi qualche volta delle cellule sferiche od ovali, isolate, del diametro medio di 0,01, aventi un nucleo sferico anch'esso od ovale, ben demarcato, trasparente come la cellula (in seguito all'applicazione di un liquido), assai vicino alla parete di essa e munito di un nucleolo oscuro. Queste cellule intorno alla cui semiperiferia che guarda la superficie inferiore dell'epidermide, si schierano concentrici due o tre ordini di cellule poligone ordinarie (Tav. II., Fig. 16), sono per verità assai rare, nè ci consta che sieno state fino ad ora menzionate. Noi non cercheremo addentrarci nel problema se desse siano analoghe nella loro natura alle cellule poligone, ma possiamo farci garanti della loro esistenza, e se sia lecito emettere un'opinione sulla loro natura, vorremmo per la

facile solubilità del loro involucro paragonarle alle cellule più superficiali del reticolo non affatto depauperate dai loro caratteri di cellule pigmentali. *Krause* infatti, sebbene non le menzioni nell'epidermide dei bianchi, le avrebbe trovate più numerose e caratteristiche nello strato corneo degli Etiopi, nè crediamo sia giunta inopportuna questa nostra osservazione, quantochè *Simon* tolse ad impugnare in proposito i risultati di *Krause*.

La forma poligona delle cellule cornee può essere anche accertata in una sezione orizzontale di epidermide. (Tav. II., Fig. 15; Tav. III., Fig. 20). Osservando infatti la esterna superficie di essa o una sua sezione orizzontale, veggonsi i contorni poligoni di ogni cellula limitare, in genere, uno spazio più ampio negli strati superficiali che nei profondi, appunto per la maggior distensione delle cellule più esterne. Quanto alla generica disposizione delle cellule cornee nel senso orizzontale (Tav. II., Fig. 18) veggonsi nei solchi delle cellule oblunghe, che giunte in corrispondenza degli sbocchi o dei condotti sudoriferi posti sulle creste, dirigono ad essi una serie di cellule pure oblunghe, che si dispongono assai avvicinate e compresse al dintorno di ogni sbocco. Negli spazj poi delle creste, compresi fra uno sbocco e l'altro, mantengono le cellule la loro forma poligona non allungata, e quando avvenga che il corion si approfondi oltre il livello degli apici papillari, veggonsi in allora le sue cellule alquanto compresse e disposte circolarmente al dintorno delle papille.

Isolando con qualche mezzo le cellule cornee, si osservano squamose le superficiali ringonfie, poligone e munite di spigoli salienti le profonde. Il numero delle loro faccie piane non è sempre eguale, sebbene sia generalmente compreso fra le quattro e le otto, nè tra questa regolare forma è raro incontrare delle squame accartocciate o in varia guisa ripiegate, lacerate, segnate da linee oscure che in ogni senso le attraversano.

Sebbene l'aspetto particolare delle cellule cornee meno superficiali non ci sia dato provocarlo se non previa l'aggiunta di un liquido che valga ad inturgidirle, pure egli è questo un argomento che vale a confermarcene la natura cellulare, specialmente se col mezzo dei reagenti si disciolga completamente il loro scarso contenuto e si elida per tal modo il sospetto della natura solida ed omogenea delle medesime. Trovammo compreso il diametro delle cellule poligone fra 0,02 e 0,04, maggiore in genere per quelle a forma squamosa; le cellule allungate presentano un diametro trasverso compreso fra 0,008 e 0,27 ed un diametro longitudinale medio di 0,04.

Il nucleo delle cellule cornee, difficile ad osservarsi nelle sezioni orizzontali dell'epidermide dell'adulto, lo vedemmo quasi senza eccezione nelle stesse sezioni dell' epidermide dei bambini e ci accertammo in allora che la sua essenza non costituisce per nulla un carattere distintivo fra le cellule del reticolo e le cellule cornee (1). Lo si vede infatti anche nelle cellule cornee dell' adulto purchè siano isolate, e in qualche caso lo si osserva protrudere dalle medesime per insaccamento della loro membrana. Assai piccolo in confronto delle cellule, misura generalmente il diametro di 0,002 e rare volte oltrepassa quello di 0,005; è trasparente, ben demarcato e contiene un nucleolo centrale e qualche volta delle granulazioni oscure.

Oltre al nucleo si osserva nelle cellule cornee una materia cinerea, finissimamente granulosa, e non è infrequente vedervi eziandio delle granulazioni più grosse, isolate ed oscure, non chè delle vescicole trasparenti, le quali non

---

(1) È tale e talmente riconosciuta la non infrequente presenza del nucleo nelle cellule corneo-epidermiche, che ci fa meraviglia come in alcuni moderni Trattati di anatomia, siasi riprodotto l'errore che la scomparsa del nucleo caratterizza la metamorfosi cornea delle cellule.

sono a confondersi col nucleo perchè assai più piccole di esso e prive affatto di granulazioni nucleolari.

Quanto dicemmo fino ad ora intorno all'aspetto delle cellule cornee può agevolmente osservarsi macerando l'epidermide nell'acqua, e disgregandone quindi gli elementi al microscopio. Aggiungendo in allora un pò di tintura di jodio si emenda la soverchia trasparenza e si rendono molto appariscenti le linee accennanti agli spigoli delle forme poligone.

b) *Fenomeni chimici delle cellule cornee.*

Nella considerazione dell'influenza che i reagenti ponno spiegare sulle cellule cornee, bisogna differenziare il contenuto di queste cellule dalla loro membrana involvente. Il primo resiste assai poco alla maggior parte dei reattivi, mentre invece la seconda noi la trovammo resistere all'azione di tutti.

L'acqua non altera per nulla nè la forma nè l'aspetto ordinario delle cellule cornee; esse riappajono quali osservate senz'aggiunta di liquido colla differenza che i punti trasparenti delle medesime lo divengono maggiormente.

L'acido nitrico, se diluito, fa spiccare con una tinta grigiastra i nuclei, se concentrato, fa trasparenti le cellule di cui non altera la forma, non distrugge affatto i nuclei che diventano anch'essi trasparenti. In ogni caso le cellule vengono colorite in giallo da questo reagente (Tav. I., Fig. 9).

L'alcool le fa trasparenti, non ne altera la forma, non elide dalla loro superficie le varie opacità lineari che vi s'incontrano se osservate nell'acqua, non discioglie il loro contenuto granuloso e sembra capace di disgregare i nuclei perchè resi essi pure granulosi.

L'etere spiega un'azione analoga a quella dell'alcool, colla differenza che non rende granulosi i nuclei ma li fa trasparenti spiccandone ad evidenza la natura vescicolare. Dopo

la sua evaporazione le cellule ritornano ad acquistare la primitiva e forse maggiore opacità permanendo invece la modificazione dei nuclei.

L' acido acetico anche dopo molti giorni d' azione non discioglie l'involucro, rende bensì trasparenti le cellule lasciando però nel loro interno una materia finissimamente granulosa. La proprietà di questo reagente, menzionata da *Henle* e da noi pure constatata, di esportare allo strato corneo dell'epidermide coll'ajuto del calore una materia che precipita in bianco per l'aggiunta del cianuro ferroso potassico, basta ad indicarci che, per quanto modificate possano essere le combinazioni proteiche nell' epidermide cornea, rivelano però ancora la loro esistenza.

Questo fatto dovrebbe a nostro credere parlare *a priori* contro l'ammessa imputrescibilità dell'epidermide. Macerando infatti questa membrana nell'acqua, oltre all'odore caratteristico, sviluppansi in breve tempo una grande quantità di monadi e vibrioni (Tav. II, Fig. 2). Essendoci sorto il dubbio che l'avvenuta putrefazione dovesse ascriversi piuttosto al reticolo, sottoposimo ad eguale trattamento una sezione superficialissima dello strato corneo di un'epidermide già da varj giorni macerante in una soluzione di sublimato corrosivo. Il frammento corneo s' inturgidiva, s' imbiancava, si rammolliva, un odore assai lieve di putrefazione (1) sviluppavasi dopo molti giorni di macerazione, ed il microscopio rilevava nel liquido abbondanza di vibrioni, assenza di monadi.

L' azione dell' acido solforico sulle cellule cornee dell' epidermide è molto diversa a seconda del suo grado di

(1) Ben diverso però dall'odore di putrefazione degli altri tessuti. Esso rassomigliava a quello che si svolge in quei locali in cui trovansi da tempo accumulate delle ossa previamente essiccate.

concentrazione. Coll'acido solforico non concentrato, le cellule si fanno trasparenti, non sempre prive di nucleo e mantengono la loro forma poligona rivelata dalla grande appariscenza dei loro spigoli. Producssimo a bella posta un disegno di cellule trattate con questo reagente (Tav. IV, Fig. 25) onde mostrare che non v'è ombra di dissoluzione del loro involucro. Impiegando invece l'acido solforico assai concentrato, le cellule sembrano ad un tratto scomparire dal campo del microscopio, ma ponendo maggiore attenzione vedesi rivelata la loro esistenza da esilissimi contorni circolari od ovali limitanti uno spazio alquanto più ampio di quello spettante ad una cellula non cimentata con questo reagente. Dal disegno che produciamo (Tav. IV, Fig. 26) può scorgersi che queste cellule acquistano un'apparenza perfettamente eguale a quella delle cellule bollite nella potassa caustica e rappresentate nella 59.ª figura dell'opera di *Kölliker* (1). Con tutta la venerazione che noi dobbiamo all'egregio professore di Würzburg, non possiamo esimerci dal rimarcare una piccola contraddizione da noi riscontrata in proposito nell'opera suddetta, e della quale non vorremmo certamente sollevarci accusatori se non fosse la discordanza che ne segue fra i nostri e i non bene interpretabili risultati del sullodato mèntore nostro.

Nella spiegazione apposta alla fig. 59 della sua opera si esprime l'Autore come segue: *piastre cornee bollite e rigonfie nella potassa concentrata il cui contenuto è in parte o tutto disciolto.* Da queste parole e dall'esame della fig. 59 che noi riproduciamo a tav. IV, fig. 27, risulta che nella potassa caustica è solubile il contenuto, non l'involucro esterno che vedesi rappresentato nella figura. Non sapremmo quindi spiegarci come dopo (pag. 122) si faccia a soggiungere: *la così detta materia cornea che costituisce la*

---

(1) Handbuch der Gewebelehre, etc. 2.ᵉ Auflage, pag. 118.

membrana delle cellule cornee è insolubile nell'acqua, facilmente solubile negli alcali e nell'acido solforico concentrato. Quanto a noi, richiamandoci agl' insegnamenti dello stesso *Kölliker* sul come giudicare la solubilità di un involucro cellulare, quando a pag. 607 della medesima sua opera ci espone con tanta esattezza l'influenza spiegata dai varj reagenti sui globuli sanguigni, siamo intimamente convinti che l'involucro delle cellule corneo-epidermiche non sia per lo meno solubile in totalità nell' acido solforico, perchè dopo varie ore d'azione di questo liquido permangono le cellule quali furono delineate, e muovendo anzi il preparato le si ponno vedere natanti e perfettamente individualizzate nell'acido che le circonda. Noi ci saremmo ben volentieri astenuti da questa breve digressione se la convinzione in cui siamo dell'esattezza di nostre ripetute sperienze non ci avesse incoraggiati ad esporne i risultamenti e a tentare di richiamare su di essi la sanzione degli esperti.

L'azione dell' ammoniaca, per quanto protratta, è ben diversa da quella dell'acido solforico. Le cellule perdono le loro opacità, diventano uniformemente trasparenti, ma vedesi deposta nel loro interno la materia finamente granulosa, e i nuclei, ove esistano, si fanno molto apparenti coi rispettivi nucleoli. Le cellule mantengono la loro forma poligona.

Varia l'azione della potassa col grado di sua concentrazione. Se modicamente diluita ed a freddo, influisce assai poco sulle cellule cornee, se impiegata a caldo il contenuto di queste ultime si discioglie restando però qualche nucleo e qualche opacità. (Tav. I, Fig. 10). Quando invece la soluzione potassica sia molto concentrata, in allora, adoperata anche a freddo, riduce in pochi istanti le cellule quali furono descritte e designate per l' azione dell' acido solforico concentrato. I loro involucri però non si disciolgono e di essi m'apparvero visibili ancora i contorni 24 ore dopo l'applicazione del reagente.

L'acido cromico non altera affatto le cellule, non ne distrugge le opacità e fa soltanto più visibili i nuclei quando esistano.

La trementina rende trasparenti le cellule e più trasparenti ancora e quasi lucenti i nuclei.

Noi non tenteremo di trarre alcun corollario da queste indagini che a maggiore certezza di quanto esponemmo non ci limitammo ad istituire una sol volta. La maggior trasparenza però che nelle cellule cornee s'induce cogli acidi, la influenza dell'alcool e dell'etere sui nuclei, e la dissoluzione operata dall'acido acetico di una materia precipitabile in molta abbondanza pel cianuro ferroso potassico, non che l'ingiallimento per l'acido nitrico, ci fanno credere alla presenza nelle medesime di qualche ignota combinazione proteica, di sali inorganici (fra i quali probabilmente dei carbonati perchè non infrequente lo sviluppo di numerose bolle aeree), e fors'anco di adipe da cui risulterebbe in parte costituita la materia nucleare. L'involucro cellulare, con tanta pertinacia resistente ai più potenti reagenti, presenterebbe molta rassomiglianza colla *cheratina* (1), la quale senza ricevere questa speciale denominazione da *Lehmann* (2), è però da lui designata come *assai difficilmente* solubile negli alcali concentrati, nè punto menzionata dallo stesso Autore la sua solubilità nell'acido solforico.

c) *Spessore dello strato corneo.*

Considerato lo strato corneo della sola superficie palmare della mano, vi si osservano delle varietà di spessore, tanto relativamente alle varie regioni della medesima quanto alle diverse parti di una stessa regione.

---

(1) *Robin* et *Verdeil*; Tom. III, pag. 369. *Hünefeld*, « Lehrbuch der physiol. chemie ».

(2) « Précis: de chim. phys. animale », pag. 264.

Della minore elevazione delle creste e dei cumuli epidermici in confronto dei sottoposti cutanei non devesi però attribuire complessivamente la causa all'epidermide, poichè lo strato corneo della medesima prende ben poca parte agli avvicendantisi ingrossamenti interpapiliari che sono proprii invece del sottoposto reticolo.

Misurando infatti lo strato corneo sovra una sezione di epidermide diretta trasversalmente alle creste, è facile accorgersi che tanto in corrispondenza di esse quanto dei solchi presenta generalmente questo strato un medesimo spessore, poichè di tanto elevasi sulle prime quanto discende nei secondi. Può dirsi quasi un'eccezione se dopo una tale costanza di rapporti osservata successivamente su molte creste e solchi vedesi qualcuno di questi ultimi presentare uno spessore dello strato corneo di 0,06 a 0,1 maggiore che sulle prime. È invece molto più frequente il caso che lo strato corneo delle creste sorpassi di 0,1 quello dei solchi.

Non può affermarsi lo stesso per quanto riguarda i rapporti di spessore del corneo sui cumuli papillari e nei solchi trasversi che li separano. Quivi l'approfondarsi dello strato corneo è tale da giungere perfino a metà altezza delle sottoposte papille, mentre invece non corrispondendo un eguale innalzamento sui cumuli nè verrà di conseguenza che la strato corneo sia quasi costantemente più sottile su questi ultimi che non nei primi. La differenza è però soggetta a variazioni dipendenti dall'altezza delle papille, talchè, laddove queste ultime sieno più sviluppate quivi lo strato corneo nei solchi trasversi può presentare su quello che riveste i cumuli un'esuberanza di 0,1 penetrando fino a metà altezza delle interposte papille.

Dicemmo più addietro che lo spessore del corneo si mantiene uniforme a ridosso dei cumuli e veduta una sezione trasversale alle creste, lo strato corneo forma inferiormente un arco che da

un solco si estende all'altro. Molte volte invece l'inclinazione delle cellule lungo la linea mediana delle creste è tale che il corneo si abbassa assai profondamente in questa direzione dividendo l' arco con una appendice più o meno acutamente appuntata.

Qualche volta finalmente avvenendo lo stesso, non solo per la parte mediana della cresta, ma anche per le regioni laterali della medesima, l' arco primitivo resta diviso in tanti scompartimenti quante sono le papille che quivi corrispondono. Di tal guisa il corneo viene ad assumere una disposizione analoga, ma meno sentita di quella del reticolo. Siccome poi l'infossamento superficiale non corrisponde nel grado a questi parziali avanzamenti del corneo nel reticolo, ne deriva che lo spessore di esso in corrispondenza di questi ultimi sia maggiore che non in corrispondenza dei piccoli archi che ne risultano. (Tav. I, Fig. 7).

Prescindendo da queste differenze di spessore che sono per sè stesse assai lievi, ve ne hanno di molto maggiori nelle diverse parti della mano, sulla cui superficie palmare, dopo quella della pianta dei piedi, esiste la più grossa epidermide. Al palmo della mano, come in tutte le altre parti del corpo, le differenze di spessore tanto innate che accidentali devono attribuirsi per la massima parte allo strato corneo, perchè il sottoposto reticolo mantiene sempre uno spessore relativo alla diversa altezza delle papille che lo penetrano.

Le differenze nello spessore dello strato corneo della mano dipendono da cause generali relative all' età, al sesso, alla prevalenza generica del tessuto epidermico, da cause speciali riferibili, per le mani, all' uso che noi facciamo di questi organi. Nella donna, a circostanze pari, è minore che nell'uomo; sensibilmente minore nei fanciulli e tale da raggiungere appena $^1/_4$ od $^1/_6$ di quello degli adulti. In genere poi quelle parti della mano che per l'uso che ne facciamo o pei bisogni del mestiere vanno soggette ad una pressione maggiore presentano sempre un esuberante sviluppo dello strato corneo.

La necessità in cui siamo stati di servirci per la misurazione dell'epidermide di cadaveri esistenti nell'ospitale, a cui accedono quasi esclusivamente individui che pel mestiere che esercitano hanno l'epidermide più o meno incallita, non ci permise di stabilire una media dello strato corneo palmare in istato strettamente fisiologico. Scelsimo però a tal uopo una mano che si trovasse nelle migliori condizioni e ciò anche allo scopo di paragonare lo spessore del corneo nell'uomo con quello della donna e di un fanciullo di 12 mesi. Le diverse sezioni verticali dell'epidermide eseguite col coltello doppio, ebbimo sempre l'avvertenza d'istituirle sovra punti corrispondenti delle tre mani prese in esame; così pure per la superficie palmare e marginale delle dita fecimo cadere il taglio sulla linea mediana in punti possibilmente equidistanti dall'estremità di ciascuna falange. Produciamo nella qui annessa tavola i risultati comparativi ottenuti da 70 sezioni istituite sovra diversi punti della mano nei tre accennati individui avvertendo che scelsimo le mani di cadaveri possibilmente freschi e che le misure furono determinate senz'aggiunta di liquido e di coprioggetto agli ingrandimenti di 80 e di 185 diametri.

Misure comparative dello spessore dello strato corneo dell' epidermide palmare in :

	Un uomo di 50 anni (mano sin.)	Una donna di 45 anni (mano sin.)	Un bambino di 12 mesi (mano dest.)
3.ª falange del mignolo	0,78-0,93	0,56-0,68	0,21-0,25
piegatura della 3.ª sulla 2.ª fal.	0,46-0,62	0,37-0,56	0,04
2.ª falange del mignolo	0,78-0,93	0,7-0,87	0,16-0,20
piegatura della 2.ª sulla 1.ª fal.	0,37-0,46	0,62 (1)	0,1
1.ª falange del mignolo	0,78-0,93	0,62-0,78	0,12-0,14
pieg. della 1.ª fal. sul metacarpo	0,62-0,78	0,46	0,12

(1) Era incallita.

	Un uomo di 50 anni (mano sin.)	Una donna di 45 anni (mano sin.)	Un bambino di 12 mesi (mano dest.)
3.a falange dell'anulare	0,78-0,93	0,62-0,78	0,24-0,27 (1)
piegatura di essa sulla 2.a	0,46-0,62	0,46	0,10
2.a falange dell'anulare	0,93-1,09	0,62-0,78	0,2
piegatura di essa sulla 1.a	0,31-0,46	0,31	0,13
1.a falange dell'anulare	0,78-1,02	0,62	0,22
piegatura di essa sul metacarpo	0,54-0,6	0,46	0,1
3.a falange del medio	1,24-1,4	0,62-0,71	0,48 (2)
piegatura di essa sulla 2.a	0,31-0,62	0,62	0,06
2.a falange del medio	0,09-1,56	0,78-0,87	0,16-0,2
piegatura di essa sulla 1.a	0,47-0,54	0,15	0,10
1.a falange del medio	1,24-1,40	0,78	0,12
piegatura di essa sul metacarpo	0,62-0,78	0,37	0,04-0,06
3.a falange dell'indice	0,78-0,99	0,62-0,78	0,16-0,2
piegatura di essa sulla 2.a	0,49-0,74	0,31-0,37	0,06-0,09
2.a falange dell'indice	0,78-0,93	0,78-0,87	0,13
piegatura di essa sulla 1.a	0,46	0,46	0,06-0,08
1.a falange dell'indice	0,78-1,09	0,62-0,78	0,16
piegatura di essa sul metacarpo	0,46-0,68	0,46	0,05-0,08
2.a falange del pollice	0,93-1,09	0,78	0,17-0,22
piegatura di essa sulla 1.a	0,46-0,68	0,46	0,06
1.a falange del pollice	0,62-,178	0,62-0,78	0,13-0,20
piegatura di essa sul metacarpo	0,78	0,46-0,62	0,05
Margine ulnare del mignolo tra la 1.a e 2.a falange	0,78-0,93	0,46-0,62	0,05-0,08 (3)
Margine radiale, ibidem	0,37-0,46	0,24-0,31	0,06-0,08
Margine ulnare della 3.a falange dell'anulare	0,46-0,68	0,46	0,09-0,13
Idem della 2.a falange	0,46-0,53	0,24-0,31	0,05-0,09

(1) Discendendo verso l'articolazione della falange si riduceva perfino a 0,19 - 0,16 - 0,12.

(2) All'estremità del dito in molta vicinanza all'unghia.

(3) Le sezioni si fecero più in alto che fosse possibile per le falangi terze, più in basso per le seconde

	Un uomo di 50 anni (mano sin.)	Una donna di 45 anni (mano sin.)	Un bambino di 12 mesi (mano dest.)
Margine radiale della 3.a falange dell' anulare	0,62-0,78	0,46 (1)	0,12-0,17
Idem della 2.a falange	0,37-0,53	0,37	0,05
Margine ulnare della 3.a falange del medio	0,62-0,87	0,78	0,13
Idem della 2.a falange	0,31-0,37	0,37	0,06-0,09
Margine radiale della 3.a falange del medio	0,93-1,40	0,62-0,78	0,06-0,1 (2)
Idem della 2.a falange	0,31-0,37	0,37	0,06-0,09
Margine ulnare della 3.a falange dell' indice	0,78-0,93	0,46-0,62	0,1
Idem della 2.a falange	0,31-0,37	0,31-0,37	0,09
Margine radiale della 3.a falange dell' indice	0,62-1,24 (3)	0,62-0,78	0,13
Idem della 2.a falange	0,62	0,62	0,13
Margine ulnare del pollice	1,40-1,87	0,78	0,09-0,12
Margine radiale del pollice	0,93-1,24	0,37-0,62	0,05-0,09
Piega risultante dalla opposizione del pollice	0,37-0,46	0,31-0,46	0,06
Piega superiore risultante dalla flessione contemporanea delle altre quattro dita	0,46-0,62	0,15-0,31	0,06
Base del medio e dell' anulare a ridosso delle articolazioni metacarpo-falangee	1,24-1,56	0,46-0,62	0,13
Idem dell' indice	0,78-0,93	0,62-0,87	0,16
Idem del mignolo	1,09-1,24	0,78	0,13
Media di 6 misurazioni nello spazio compreso fra la piega da opposizione del pollice e quella da flessione delle altre 4 dita	0,93	0,62-0,78	0,27 (4)

(1) In molta vicinanza alla punta del dito.

(2) La sezione cadde un pò bassa.

(3) Va ingrossandosi verso l' apice.

(4) Risultato un pò eccedente perchè i pezzi vennero bagnati coll'acqua.

	Un uomo di 50 anni (mano sin.)	Una donna di 45 anni (mano sin.)	Un bambino di 12 mesi (mano dest.)
Media di 6 misur. nello spazio compreso fra la piega da fless. e quella da opposizione del pollice	0,62-0,93	0,37-0,62	0,18
Margine ulnare della mano	0,62-0,78	0,24-0,31	0,06-0,1
Margine radiale (lungo il margine esterno del pollice)	0,24-0,31	0,24-0,31	0,06-0,13
Appena al di dietro della piega da flessione della mano	0,46	0,098-0,12	0,03-0,04
Dorso della mano	0,31	0,062-0,12	0,04-0,08
Id. del mignolo fra la 3.a e 2.a falange	0,15-0,31	0,15-0,31	0,02-0,05
Id. dell' anulare, idem	0,15-0,31	0,15-0,31	0,04
Id. del medio, idem	0,15-0,31	0,24-0,31	0,04
Id. dell' indice, idem	0,15-0,31	0,12-0,24	0,04
Id. del pollice, idem	0,15-0,31	0,24	0,04
Media dei mass. (col divisore 53 perchè ommesse nel calcolo le sezioni extra palmari)	0,847	0,59	0,1334
Media dei min.	0,668	0,5	0,1166
Media gener.	0,757	0,5467	0,125
Deducendo dal calcolo le sezioni fatte ai margini delle dita si hanno le seguenti:			
Medie dei mass. (col divisore 38)	0,89	06	0,14
Medie dei min.	0,677	0,513	0,126
Medie generali	0,783	0,556	0,133

All' apice delle dita di un neonato trovammo lo strato corneo compreso fra . . . . 0,09 e 0,1

NB. I minimi ed i massimi di ciascuna sezione comprendono tanto le variazioni dovute ai solchi ed alle creste, quanto il progressivo diminuire o crescere dello strato corneo nell' estensione del taglio.

Dalla considerazione della prodotta tavola comparativa si scorge agevolmente come per l'influenza del mestiere si producano nello strato corneo della mano delle variazioni di spessore che sono diverse dalle innate. Così, per es., nell' epidermide del bambino, lo strato corneo delle terze falangi è sempre maggiore, mentre invece in quella dell' adulto (di professione contadino) lo spessore del corneo nelle seconde o prime falangi eguaglia o supera quello delle terze, forse per l'uso contiunato degl'istromenti agricoli che comprimono specialmente le seconde e prime falangi e le articolazioni metacarpo-falangee ove infatti si trovano esposte delle cifre assai elevate, mentre nel bambino sono inferiori a quelle del palmo.

Nella donna e nel bambino vediamo sensibilmente eguale lo spessore del corneo ai due margini radiale ed ulnare della mano, nell'uomo invece è assai superiore a quest'ultima parte esposta nei contadini e nei braccianti in genere a sforzi e compressioni maggiori. Nel bimbo e nella donna lo spessore del corneo in corrispondenza delle varie piegature è sempre minore; nell' uomo quantunque si verifichi in genere la stessa legge troviamo che in alcune piegature delle falangi (per es., della 1.^{a} del mignolo sul metacarpo) lo spessore del corneo non mantiene più gli stessi rapporti con quello delle corrispondenti falangi.

Attenendoci però ad esprimere lo stato fisiologico, alle cifre della donna e del bambino, specialmente in quest' ultimo, si può conchiudere: che lo strato corneo della mano presenta il massimo spessore all' apice delle dita, in vicinanza al margine libero delle unghie, si assottiglia quindi progressivamente mano mano che si discende lungo le dita e ai lati delle medesime, s' ingrossa alquanto al palmo della mano senza però superare lo spessore delle terze falangi e si assottiglia tosto ai margini della mano per procedere assottigliato al dorso di quest' ultima e sulla cute dell' avambraccio.

Interessava a noi e, crediamo, non sarà discaro al lettore il vedere quanta fede si meritino i risultati espressi nella prodotta tavola comparativa. Da quanto andremo esponendo si avrà prova, non solo dell' attendibilità dei nostri, ma anche dei risultati d'indagini microscopiche in genere quando sieno colla conveniente esattezza e con buoni stromenti condotte.

Afferma il *Krause* (1) che lo spessore dell' epidermide palmare è compreso fra un $^1/_4$ e $^7/_{13}$ di linea corrispondenti in decimali a 0,25 e a circa 0,54. Non menzionando egli delle misure comparative relativamente ai sessi è a credersi che gli esposti valori saranno stati determinati sull'epidermide di una mano maschile. Riducendoli quindi a una media si avrà 0,39. Lo stesso *Krause* determina lo spessore del reticolo compreso fra i limiti di $^1/_{65}$ e $^1/_{20}$ di linea corrispondenti in decimali a 0,015 a 0,05, con una media di 0,032 che dedotta da 0,39 lascierà la cifra di 0,358 di linea come esprimente la media dello strato corneo palmare secondo *Krause*. Dalla nostra tavola risulta, che la media dello strato corneo palmare nell'uomo è di 0,757 di millimetro, corrispondente a 0,347 di linea renana, quindi sensibilmente minore della media di *Krause*. Deducendo però dai fattori sui quali è stabilita la nostra media tutti i valori esprimenti le misurazioni fatte ai margini delle dita, che non appartengono alla superficie palmare, otteniamo una media di 0,783 di millimetro, corrispondente a 0,359 di linea renana e superiore quindi alla media di *Krause* di un solo millesimo di linea.

All' apice delle dita di un feto a termine trovammo lo spessore dello strato corneo compreso fra 0,09 e 01, assai minore in altre parti del palmo, minore ancora al dorso e

---

(1) *Krause*; Art. Haut in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. — Zweiter Band. — S. 117.

all'avambraccio. Questi risultati confermano appieno quanto era già stato affermato da *Albinus* (1) che anche nell' embrione lo spessore dell' epidermide è maggiore alla pianta dei piedi ed al palmo della mano e che quindi una tale differenza può e deve considerarsi fino a un certo tratto indipendente dall'influenza che spiega la compressione sullo sviluppo dell'epidermide.

2) Strato lucido.

Per vedere ben demarcato lo strato lucido bisogna impiegare un modico ingrandimento che non superi i 300 diametri. Presentasi in allora sotto forma di una zona trasparentissima, dello spessore di circa 0,02 a 0,04 (Tav. II, Fig. 17), bruscamente demarcata al suo margine superiore dalle ultime cellule dello strato corneo, di cui questa zona segue perfettamente le ondulazioni, e insensibilmente trapassante col suo margine inferiore nel reticolo malpighiano, la cui tinta brunastra va gradatamente impallidendo all' incerto confine inferiore dello strato lucido. Quest'ultimo che dista sempre più o meno dall'apice delle papille a seconda che su di esse è più o meno sviluppato il reticolo, differisce da esso e dal sovrapposto strato corneo per la forma e la disposizione delle cellule che lo compongono.

La membraua che limita queste cellule è già sensibile (a differenza delle cornee) ai reagenti concentrati, nei quali si discioglie con rimanenza dei soli nuclei. Questi ultimi ponno trarre facilmente in inganno sulla vera struttura dello strato lucido, dando facile accesso alla credenza che dall' estremità inferiore del corneo si trapassi direttamente ad una zona di nuclei sferici od allungati, ed in allora orizzontalmente disposti, e quasi in ogni senso equidistanti fra loro. Impiegandosi però all' indagine gli acidi acetico e ni-

---

(1) Adnot. Acad., lib. 1, cap. 5.

trico assai diluiti ed anche la potassa ad un grado di concentrazione che non superi il 5 per 100, si vede che alle ultime cellule cornee, le quali si distinguono pel minor diametro verticale e per la maggiore demarcazione delle loro pareti cellulari, succedono alcuni strati di cellule dolcemente poligone, di cui le più superficiali fornite di un nucleo oscuro, rare volte sferico, generalmente oblungo in senso orizzontale, onduloso, qualche volta appuntato all'una ed ottuso all'altra estremità, facile ad apparire composto, specialmente sotto l'azione dell'etere, da tante granulazioni oscure assai avvicinate, quasi sempre provveduto di un nucleolo vescicolare ed eccentrico e qualche volta vescicolare anch'esso, privo di granulazioni e da pallidi contorni limitato.

Le cellule dello strato lucido, che oltre al nucleo presentano un contenuto assai finamente granuloso, trovansi disposte a non oltre due, tre o quattro ordini; quelle di esse che sono più superficiali e ad immediato contatto dell'ultimo limite corneo sono le più grandi, hanno dei nuclei quasi costantemente oblunghi e sono pur esse molto allungate nel senso di questi ultimi. Quivi trovasi compreso il loro diametro trasverso fra 0,011 e 0,014, fra 0,035 e 0,036 il longitudinale, mentre i nuclei misurano un diametro longitudinale di 0,05 a 0,08 e un diametro trasverso di 0,004 a 0,005. Più all'imbasso le cellule dello strato lucido s'impiccioliscono alquanto, presentano una forma dolcemente poligona, meno allungata, ed anche i nuclei che racchiudono sono prevalentemente sferici od ovali.

Sulla esistenza di queste cellule, che per tal modo disposte nello strato lucido seguono un passaggio fra gli elementi del reticolo e lo strato corneo, non v'è a muovere dubbio, perchè agendo pazientemente sovra una sezione verticale di epidermide macerante in qualche goccia di acido acetico assai diluito, le si ponno facilmente isolare e vedere anche roteare al microscopio quando sieno da abbondante menstruo circondate.

La loro esistenza è pure riconosciuta da *Krause* e da *Kölliker*, colle misure stabilite dai quali concordano perfettamente le nostre. *Krause* però, a differenza di *Kölliker*, distingue col nome di zona mediana quella che noi abbiamo chiamata lucida, derivandone la molta trasparenza dalla pallidezza dei nuclei, dall' acromatismo e dalla grande sottigliezza della membrana cellulare. Se noi, prima ancora che conoscessimo l'eccellente lavoro di *Krause*, distinsimo con un nome speciale questo strato, egli è prima di tutto perchè venimmo colpiti dalla chiarezza con cui risalta e dai caratteri distintivi degli elementi che lo compongono, in secondo luogo perchè dalla interpretazione che noi avevamo data e che fu pur data da *Krause* e da *Bruch* (1) agli elementi che compongono il reticolo malpighiano, lo strato lucido veniva ad acquistare una distinta importanza istologica relativamente allo sviluppo delle cellule cornee. Riavutici dopo molte ricerche da quella opinione, se cessava per noi sotto questo rapporto l'importanza dello strato lucido, esso però nella forma delle sue cellule, nel quasi costante allungamento e scoloramento dei suoi nuclei, nella resistenza maggiore che oppongono ai reagenti gl' involucri cellulari in confronto di quelli del reticolo, manifesta evidentemente di costituire fra le cellule di quest'ultimo e le piastre del corneo un vero strato di passaggio meritevolmente come tale di essere distinto.

Le cellule dello strato lucido veggonsi pure chiaramente nell' epidermide fetale con diametri eguali a quelli dell'adulto, con nuclei chiari segnati appena nel loro interno da qualche punticino oscuro ed aventi un diametro medio di 0,004.

---

(1) Untersuchungen zur Kentniss d. Körnigen Pigments. Zürich, 1844, pag. 17.

3) Strato mucoso o reticolo malpighiano.

a) *Sua disposizione generale.*

Il corpo mucoso o reticolo, che il nostro sommo *Malpighi* aveva così denominato per la consistenza mucosa che assume se macerato nell' acqua o per la particolare sua configurazione se isolato dallo strato corneo e dal derma, devesi per gli odierni progressi dell' istologia considerare come una parte integrante dell' epidermide avente collo strato corneo gli stessi rapporti che hanno coi peli i bulbi di questi ultimi.

Il reticolo malpighiano della mano, il cui spessore è assai vario e relativo al maggiore o minore sviluppo delle papille, non costituisce uno strato uniformemente orizzontale se non in quelle parti nelle quali le papille sono mancanti e che per l'organo che consideriamo si riducono soltanto e parzialmente alle ripiegature cutanee palmari e digitali. Quivi sul derma quasi affatto orizzontale o provveduto di scarse e brevi eminenze a dolcissimo pendio, si estende orizzontalmente o blandemente onduloso il reticolo, che in una sezione verticale vedesi pure distinto dal corneo per un limite affatto rettilineo. Laddove invece ergansi sulla cute più o meno sviluppate papille, la disposizione del reticolo è totalmente dipendente da queste ultime.

Lo strato lucido non arriva mai, come avvertimmo più addietro, a toccare gli apici papillari, ma dista sempre da essi per un tratto eguale quasi al proprio spessore. Questo spazio è occupato dalle prime cellule del reticolo, le quali discendono verso gli apici delle papille e s' approfondano quindi fra esse presentando nel loro complesso una diversa disposizione a seconda che le sezioni verticali di cute che si prendono ad esaminare sono trasversali o verticali alle creste.

Allo scopo di avvicinarsi meglio che fosse possibile alla

verità nello studio della disposizione generale del reticolo prescelsimo all'esame la cute fresca, e per ottenere delle sezioni meglio confacenti al bisogno per una sottigliezza uniforme in tutta la loro estensione, fermammo specialmente la nostra attenzione sulla cute palmare dei neonati, senza però trascurare quella degli adulti.

Esaminando adunque una sezione verticale di cute di un embrione maturo, diretta in un senso trasversale alle creste, vedesi il reticolo distendersi dall' ultimo limite dello strato lucido verso gli apici papillari pel tratto di 0,055; quivi giunto s'approfonda in corrispondenza della parte mediana di ciascuna cresta pel tratto di 0,077 in un'estensione trasversa di 0,066, formando un ammasso di cellule ben demarcato per un' apparenza fibrosa alla sua periferia (che contrasta mirabilmente colla trasparenza incolora del tessuto papillare) terminante all' imbasso in una curva assai regolare e alquanto ristretto al terzo superiore di sua altezza per una gibbosità che quivi presentano i due cumuli papillari che lo limitano lateralmente. Laddove invece corrispondono i maggiori solchi intercrestali, approfondasi pure verticalmente il reticolo, formando un secondo ammasso di cellule ben demarcato esso pure per l'apparenza fibrosa periferica e pel colorito brunastro, ma discendente un terzo meno circa in confronto degli ammassi cellulari che trovansi lungo la linea mediana delle creste. È tanto costante una tale disposizione, che in una sezione bene eseguita e trattata con dell'acido acetico diluito veggonsi regolarmente avvicendarsi per ogni cresta due cumuli papillari, di cui quelli che appartengono ad una sola cresta limitano lungo la linea mediana della medesima un ammasso assai profondo di cellule, mentre invece i due attigui appartenenti a creste diverse limitano essi pure un simile ma molto meno profondo ammasso cellulare. Una tale disposizione rappresentata a tav. III, fig. 23, noi la trovammo costante nel reticolo dell'embrione a termine, nel quale, se come opina

Valentin, è già *completamente* formata la divisione delle papille, circostanza questa della quale siamo per ora in diritto di dubitare, sembra però dalla brevità degli apici nelle papille composte e dal non scemante spessore del reticolo sui medesimi nell'adulto, che la formazione delle papille sia meno dovuta ad un avanzamento del tessuto dermatico che ad un approfondamento degli elementi del reticolo, il quale a quest'epoca della vita presenta ancora indizii palesi di quella rigogliosità che gli è necessaria nelle epoche anteriori, per la produzione degli organi ghiandolari dermatici che sono un'immediata sua derivazione.

Fummo tratti soltanto per incidenza dall'argomento della disposizione generale del reticolo malpighiano a soggiungere qualche parola sulle ghiandole sudorifere che non entrano a formar parte di questo lavoro. Su di esse e sul modo di loro sviluppo ha parlato egregiamente il prof. *Kölliker*.

Appartengono a questi pel palmo della mano le ghiandole sudorifere. Nel feto a termine veggonsi i condotti di queste ghiandole attraversanti lo spessore del corneo formare dei giri a spira molto avvicinati ma proporzionalmente più estesi che nell'adulto. Ciascuna poi delle lunghe appendici di reticolo che corrisponde alla linea mediana di ogni cresta, si continua all'imbasso in un cordone di cellule e nuclei affatto simili alle cellule ed ai nuclei del reticolo, nè a quest'epoca avvi traccia, almeno nella parte superiore del condotto ghiandolare, della membrana fibrosa esterna che circonda i gomitoli e i condotti ghiandolari dell'adulto.

La disposizione generica del reticolo malpighiano presentasi alquanto modificata nelle sezioni verticali dell'epidermide dell'adulto, e noi crediamo dipendente una tale modificazione dalla perfezionata divisione delle papille. Se si consideri infatti un taglio verticale diretto trasversalmente alle creste, veggonsi corrispondere a ciascun solco

intercrestale delle appendici di reticolo generalmente assai brevi e formanti una curva più o meno sentita a seconda dell'ampiezza del solco. Qualche volta, e ciò non vidi menzionato finora, il fondo di queste appendici ricetta una piccola papilla conica assai breve in confronto delle papille che trovansi sulle creste. Lungo poi la linea mediana di ciascuna cresta vedesi un' appendice di reticolo che s' approfonda molto più della precedente e che si distingue generalmente da altre appendici secondarie, che trovansi comprese nello spazio limitante una cresta, per la sua maggiore estensione trasversa. È questo il reticolo che corrisponde ai solchi longitudinali alle creste, e che divide le papille di una sola cresta in due ordini distinti. Negli spazj poi laterali di ciascuna cresta vedesi il reticolo approfondarsi in vario grado con appendici più ristrette e dividerli in papille, di cui alcune perfettamente isolate pel grande abbassarsi del reticolo, altre ergentisi a più punte da una base comune non arrivando le appendici del reticolo a dividere quest' ultima (Tav. V, Fig 33). La direzione di tali appendici sul piano della cute dipende intieramente da quella delle papille, per cui le si vedono verticali più o meno oblique al corion a seconda che le papille si innalzano verticalmente od obliquamente sul piano del medesimo. Qualche volta nelle sezioni trasversali alle creste vedesi soltanto l'appendice mediana del reticolo con due sole papille laterali. Ciò dipende dall' essere caduta accidentalmente la sezione in una parte nella quale esistevano papille perfettamente isolate.

Considerando una sezione epidermica in direzione longitudinale alle creste, ci si presenta presso a poco la medesima disposizione del reticolo, colla differenza che mancano di esso le appendici corrispondenti ai solchi intercrestali, sostituite da quelle che trasversali alle creste dividono un cumulo papillare dall'altro. Esse presentano le stesse dimensioni e s'approfondano come quelle che nelle sezioni trasverse alle creste vedemmo corrispondere alla linea mediana di queste ultime.

Egli è facile comprendere da questa, forse troppo dettagliata descrizione, ma necessaria per chi, desideroso di applicarsi all'argomento, voglia tosto e rettamente interpretare l'elegante avvicendarsi delle appendici reticolari in una osservata sezione epidermica, egli è facile, diciamo, comprendere come i più estesi cordoni reticolari corrispondano ai solchi laterali e mediani delle creste, come questi ultimi e quelli corrispondenti ai piccoli solchi trasversi sieno i più profondi, e come finalmente le più o men lunghe appendici che s'internano fra le papille non possono assumere la forma di cordoni per l'interruzione frapposta da queste ultime alla loro continuità. Esse s' approfondano infatti sotto forma di masse coniche negli spazj interpapillari, giungendo fino al corion per le papille isolate od arrestandosi prima per le papille composte.

La grande irregolarità nella disposizione del reticolo è quindi dovuta alla particolare configurazione del corion, poichè dovendo la inferiore superficie epidermica modellarsi perfettamente sulle prominenze e sinuosità di quest'ultimo, ne deriva che l'epidermide porti scolpita perfettamente nello spessore del reticolo l'impronta della superficie che riveste.

b) *Struttura del reticolo malpighiano.*

Per quanto facile cosa ella sembri quella di farsi una giusta idea della struttura del reticolo al vederlo rappresentato nelle tavole di anatomia microscopica, noi crediamo la sua investigazione costituire uno dei più difficili argomenti d' istologia. Oltremodo difficile fu, almeno per noi, che dopo avere impiegato assai tempo ad un simile studio, dopo avere già stesi e coordinati in un articolo i risultati che ne ottennimo, fummo costretti, in seguito a nuove indagini istituite, eliminarlo affatto e sostituirvi il presente.

Nè, se si consideri la tuttora esistente contrarietà di opinioni su tale argomento, pare che a noi soli gravi ostacoli

e per alcuni insuperati siensi opposti alla vera interpretazione degli elementi che costituiscono il reticolo.

Dietro tali premesse ci crediamo abbastanza giustificati se trascurando di accennare le men recenti opinioni che sulla struttura del corpo mucoso si professarono, ci arrestiamo invece alla rassegna di quanto si scrisse in proposito nell'ultimo decennio.

Henle (1) considera il reticolo come un complesso di cellule munite di nuclei rosso-pallidi, i quali, se non fosse la loro forma ovale, si potrebbero rassomigliare ai globuli sanguigni. Afferma però che le cellule avviluppano tanto davvicino i nuclei, che tutt' a prima sembrano risultare soltanto da questi ultimi gli ammassi reticolari, manifestando anzi il sospetto che negli strati più profondi *manchino affatto gli involucri cellulari* e non vi siano che *nuclei isolati*. Questo sospetto sembra convertirsi in certezza quando *Henle* ammette nel sistema dermatico un terzo strato (2) ch'egli chiama *membrana intermediaria*, la quale posta immediatamente a ridosso del derma darebbe origine a un citoblastema pregno di nuclei non ancora contornati da cellula. Nè in seguito a tali dichiarazioni riesce concepibile come in un altro passo della sua opera (3) asserisca, essere il derma coperto immediatamente da cellule solubili nell' acido acetico, trascurando di menzionare la caratteristica disposizione verticale di nuclei allungati che rimangono inalterati all' azione di quest' acido.

Mandl (4) ammette una membrana amorfa, che chiama

---

(1) « Anat. géner. » Trad. *Jourdan*, Vol. I, pag. 237 e seguenti.

(2) L. c., Vol. II, pag. 591.

(3) L. c., Vol. I, pag. 241.

(4) « Anatomie microscopique. » Paris, 1847, Vol. I, dixhuitième livraison.

dermoide, separante l' epidermide dal corion. Egli non si ferma del resto per nulla sulla struttura del reticolo nè sulla significazione istologica degli elementi che lo compongono. Il disegno ch' egli ne porge nella tavola 136 può dichiararsi esatto quando si consideri il reticolo senza applicazione di reagenti, ma diventa totalmente falso se lo si paragoni ai risultati di una profonda e ben condotta osservazione.

Hassall (1) paragona l' epidermide nella sua struttura all' epitelio pavimentoso stratificato, chiama indistintamente col nome di cellule tutti gli elementi che lo compongono, nè cura darne la descrizione e molto meno chiarirne la disposizione. Nelle figure 5 e 6 della tavola 27 egli rappresenta con molta eleganza gli elementi del reticolo veduti alla inferior superficie del medesimo e pare da quella tavola ch'egli consideri come nuclei immersi in una sostanza fondamentale granulosa gli elementi verticali sul corion.

Valentin (2) si pronuncia esplicitamente in favore delle cellule, di cui ritiene onninamente composto il reticolo perfino in quelli elementi che trovansi giacere verticali sul corion. Egli stesso menziona anzi l' opinione di *Henle* che nelle parti più profonde i nuclei non sieno rivestiti dalle cellule.

Krause (3) considera il reticolo come composto di nuclei, i quali vanno circondandosi d'involucro cellulare mano mano che si ascende negli strati più superficiali del medesimo. Riconosce l' esistenza di una sostanza fondamentale (citoblastema) cementatrice dei nuclei più profondi, ed ac-

---

(1) « Microscopic anatomy of the human Body in Health and Disease. » London, 1849, pag. 247.

(2) « Gewebe des Menschl. und thierischen Körpers in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. » Tom. I, pag. 757.

(3) « Art. Haut. in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. » Tom. II, pag. 113.

certa specialmente la natura nucleare degli elementi verticalmente disposti sulla superficie del corion.

Simon (1) lascia dubbio se i nuclei più profondi del reticolo sieno liberi o strettamente circondati da membrana cellulare non rilevabile. Afferma i nuclei, almeno apparentemente liberi delle parti profonde, non essere fittamente avvicinati, ma esistere fra essi una sostanza molle ed amorfa, proveniente dai vasi del corion e destinata all'evoluzione delle cellule epidermiche. Adduce pure le opinioni di *Bruch* e di *Krause* sulla natura nucleare degli elementi coloranti del reticolo, menzionando anche come nella epidermide degli Etiopi i nuclei liberi più profondi rassomiglino perfettamente ai nuclei delle cellule superficiali dello strato mucoso.

Gerlach (2) ritiene lo strato infimo del reticolo costituito da un citoblastema fluido versato dai vasi cutanei, da granulazioni elementari e da corpuscoli nucleari (da non confondersi coi nuclei) intorno ai quali è ancora distinguibile un involucro cellulare, che procedendo più in alto si vede avvolgere dapprima strettamente i nuclei, indi apparire sotto forma di una vera cellula sferica od allungata a seconda della forma del nucleo che racchiude.

Kölliker (3) escludendo la presenza di qualsiasi sostanza fondamentale, considera la zonula trasparente che divide il corion dai più profondi elementi del reticolo, come una membrana amorfa, analoga nella sua significazione istologica alla membrana propria delle glandole racemose, procc-

---

(1) « Die Hautkrankheiten durch anatomische Untersuchungen erläutert ». Berlin, 1851, pag. 8 e seguenti. Esiste di quest'opera la trad. italiana dei dottori *Richetti* e *Fano*.

(2) Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre des menschlichen Körpers, 2.ª Auflage, 1854, pag. 550.

(3) « Handbuch der Gewebelehre, etc., 2.ª Auflage, 1855, pag. 116 e 120.

dente cioè da secrezione di cellule. Chiama il reticolo composto esclusivamente di cellule, di cui le più profonde e verticali al corion, misurerebbero in lunghezza da 0,007 a 0,1, in larghezza da 0,005 a 0,006. A queste cellule verticali ne seguirebbero altre ovali o sferiche, del diametro di 0,007 a 0,009, a cui succederebbero finalmente nello strato che noi chiamammo lucido, le cellule più ampie ed oblunghe di cui egli determina il diametro compreso fra 0,013 e 0,034. La colorazione poi del reticolo dipenderebbe da una materia finamente granulosa od omogenea, o da vere granulazioni di pigmento poste nell' interno delle cellule e limitate al dintorno dei nuclei per le cellule più profonde, quando sia debole il colorito dell' epidermide, estendentisi invece a tutta la capacità delle cellule e riscontrabili anche nelle più superficiali di esse quando il colorito dell'epidermide sia più intenso.

Se si esamini il reticolo malpighiano trattato coll'acqua non è difficile rilevare, che dalla terminazione inferiore del corneo procedono all'imbasso delle cellule più allargate, poligone-oblunghe, appartenenti allo strato che noi chiamammo lucido, e può darsi pure che più all'imbasso di questo strato si osservi ancora qualche cellula sferico-poligona, nucleata e più piccola delle precedenti. Ma procedendo verso gli strati profondi del reticolo fino agli elementi verticali del medesimo, pare che le cellule vadino a poco a poco scomparendo e che non rimangano che nuclei, rari dapprima, indi più stipati e cementati da un'apparente sostanza fondamentale, granulosa e trasparente, per cui acquistano nella loro disposizione molta rassomiglianza coi ciottoli dei nostri selciati. L'ultimo strato poi verticale sovra la piccola zona giallastra (1) che divide il corion dall' epidermide,

---

(1) *Intermediaria* di *Henle*, *dermoide* di *Mandl*, *membrana propria* di *Kölliker*.

sembra formato da soli nuclei oblunghi, lascianti fra loro un piccolo spazio, nel quale sembra internarsi la stessa materia giallastra che costituisce la zonula suddetta.

Esaminando però il reticolo in concorrenza degli acidi diluiti (acetico, nitrico, solforico) e fra questi specialmente il nitrico diluito in due parti di acqua, si può convincersi dell'esattezza dell'osservazione di *Kölliker*, che il reticolo cioè incominciando dai suoi elementi verticali fino alla sua terminazione nel corneo non è altro che un complesso di cellule.

Per quanto risulta dalle nostre osservazioni riduciamo quindi il reticolo malpighiano: 1.° alla zonula jalina; 2.° alle cellule; 3.° ai nuclei che sono sempre circondati da involucro cellulare, ma che noi consideriamo separatamente per la grande importanza che hanno nella colorazione dell'epidermide.

1.° La zonula jalina, considerata alla superficie palmare della mano, separa costantemente la esterna superficie del corion dai più profondi elementi del reticolo, che nel maggior numero dei casi stanno sulla medesima verticalmente disposti. Il suo spessore abbastanza uniforme, può comprendersi fra i limiti di 0,005 a 0,008, è affatto trasparente, di un colore più o meno evidentemente giallastro, e presenta qualche volta al suo limite superiore delle piccole granulazioni oscure, le quali disposte a serie verticali sulla medesima sembrano avere non poca importanza nel processo di evoluzione dei nuclei.

Sulla possibilità d'isolamento della zonula jalina noi non vorremmo certamente pronunciarci dopo l'assicurazione in contrario data da *Kölliker*; possiamo però accertare che non aderisce al corion quand'esso venga bene spogliato della propria epidermide. La zonula jalina s'incontra ovunque nella cute palmare, sienvi o meno papille. La si vede contornare queste ultime di un orlo trasparente, che appare evidentissimo tanto nelle sezioni verticali che orizzontali del

corion rivestito della propria epidermide. (Tav. V, Fig. 32 e 34).

2.º Le cellule del reticolo malpighiano, continuandosi dalle trasversalmente allungate dello strato lucido (Tav. V, Fig. 32) procedono alle ime parti del reticolo provvedendo anche di un involucro cellulare più o meno completo i nuclei verticali al corion. Le superiori di esse sono anche le più grandi, di forma dolcemente poligona, trasparenti, incolore e contenenti oltre il nucleo una materia finissimamente granulosa e leggermente cinerea.

Queste cellule maggiori, del diametro quasi costante di 0,012, formano appena due o tre strati in corrispondenza degli apici papillari e sono tosto seguite dagli elementi verticali. Negli spazj interpapillari invece procedendo all' imbasso fino a due terzi circa d'altezza delle papille mantengono lo stesso diametro e gli stessi caratteri, soltanto che appare maggiormente nol loro interno la materia granulosa. Discendendo ancora fino alle basi papillari, gl' involucri cellulari vanno tanto impicciolendosi ed addossandosi ai nuclei che riescono difficilmente rilevabili, finchè in vicinanza degli elementi verticali sono rappresentati da una esilissima zona trasparente di color giallastro.

Più difficile ancora è lo scorgere l' involucro cellulare al dintorno dei nuclei che appoggiano verticalmente sulla zonula jalina, nè, benchè noi possiamo accertare di averli veduti e mostrati ad altri, non potremmo con tutto questo affermare di averli sempre e in ogni sezione epidermica osservati. Ci avvenne anzi in molti casi, specialmente nel reticolo dei neonati, di vedere già formata in una massa oscura la parte superiore del nucleo verticale oblungo, costituita la parte inferiore da granuli neri succedentisi rettilineamente fino nello spessore della zonula jalina e la parte superiore di questa cadere quasi all'urto del formantesi nucleo e circondarlo di un'aureola trasparente o giallastra, simile affatto all'esilissimo involucro cellulare che circonda i

nuclei più profondi ma non appartenenti allo strato verticale. (Tav. II, Fig. 12).

Le cellule del reticolo malpighiano, siccome quelle che toccansi e comprimonsi reciprocamente colle loro pareti, non lasciano scorgere alcuna sostanza intercellulare, ed essendo poi tutte nucleate e più piccole negli strati inferiori, ne deriva che i nuclei loro vadano sempre rarefacendosi, mano mano che dagli strati più profondi del reticolo si ascende verso lo strato lucido.

Considerata adunque la quasi perfetta trasparenza del contenuto delle cellule e la sottigliezza del loro involucro non appajono esse come tali al microscopio se non perchè vedesi una massa trasparente, granulosa, intersecata da una rete a maglie dolcemente poligone di linee più trasparenti ancora e rappresentanti i limiti di due cellule attigue. Nel centro di tutte queste maglie vedesi risaltare un nucleo che la opacità del suo contorno rende abbastanza distinto.

Sminuzzando con due aghi sottili il reticolo immerso nell' acido acetico diluito è facile ottenere isolata qualcuna delle cellule or ora descritte.

3.° I nuclei del reticolo malpighiano presentano le varie gradazioni della forma elittica allungata alla ovale, alla fusiforme, alla sferoidale ed alla incurvata a mezza luna. (Tav. III, Fig. 22).

I nuclei fusiformi trovansi costantemente nell'ima parte del reticolo, ove costituiscono assai avvicinati, e separati soltanto dal loro esile involucro cellulare, lo strato di elementi verticali. In molte parti della superficie palmare della mano e delle dita, e in quelle specialmente in cui il reticolo è più sviluppato per maggiore altezza delle papille, a questo strato più profondo di nuclei verticali ed allungati ne succedono altri più lunghi, i quali dai margini laterali delle papille (non mai dai loro apici) si dirigono obliquamente verso la parte più superficiale del reticolo. Da una tale disposizione deriva che osservando una sezione verti-

cale di cute non spoglia della propria epidermide le papille che vi si veggono coperte dal reticolo sembrano emanare dai loro margini laterali dei raggi più o meno lunghi a seconda che sulle medesime sono disposti uno o più strati di nuclei verticali.

Se si consideri ora il reticolo all'apice delle papille appena al di sopra dei nuclei verticali, veggonsi succedere a questi le forme ovali e sferoidali circondate da un involucro cellulare più ampio, forme che continuano a manifestarsi fino alla parte superiore del reticolo e nelle ampie cellule dello strato lucido, ove generalmente presentansi più o meno allungati in un senso trasverso.

Le appendici del reticolo che s'approfondano fra le papille sono limitate alla loro periferia dai nuclei verticali ai margini papillari (Tav. II, Fig. 32). Può darsi qualche volta che in queste appendici prevalgano od esistano esclusivamente dei nuclei fusiformi che al di sopra dei verticali si dirigono obliquamente dai margini laterali delle papille alla parte più elevata del reticolo, ma nella maggioranza dei casi veggonsi prevalere nelle parti profonde e centrali le forme ovali col loro massimo diametro verticale e trasverso, alle quali succedono (ai due terzi circa dell'altezza delle papille) le forme sferoidali, che incominciano quindi ad allungarsi in un senso orizzontale quand'entrano a formar parte delle cellule dello strato lucido.

I nuclei del reticolo malpighiano, qualunque sia la loro forma e ad eccezione dei più profondi, specialmente dai verticali al corion, presentano un involucro esterno ed un contenuto.

L'involucro esterno assai demarcato, quasi sempre opaco se osservato a luce riflessa e tanto maggiormente opaco quanto più si considerano i nuclei nelle parti profonde del reticolo, presenta quivi uno spessore di 0,0005, abbastanza considerevole se pongasi mente alla picciolezza dei nuclei. Esso è sempre omogeneo nelle forme allungate mentre in-

vece nelle sferoidali presentasi di preferenza leggiermente onduloso e in qualche caso lo vedemmo evidentemente composto di piccole granulazioni nere assai avvicinate fra loro. (Tav. III, Fig. 22 *a*). È questo forse un principio di quella decomposizione degli elementi coloranti del nucleo, che si osserva procedere dalle inferiori parti del reticolo alle cellule dello strato lucido, ove accennammo presentarsi non raro i nuclei sotto forma di piccole granulazioni oscure assai avvicinate e disposte orizzontalmente in un' unica serie.

Il contenuto dei nuclei consta di una materia omogenea, probabilmente fluida, di granulazioni oscure e di un nucleolo. Quest' ultimo, non costante, è rappresentato da una vescicola trasparente al centro e limitata da pareti oscure nei nuclei profondi; è posta nel centro degli sferici, qualche volta verso una delle estremità degli allungati, più di spesso allungata essa pure lungo l'asse di questi ultimi. Le granulazioni sono sempre più stipate e più grosse in vicinanza del nucleolo o nella parte centrale dei nuclei; si rarefanno e s'impiccioliscono quindi, lasciando però sempre fra il loro limite indistinto e la parete nucleare una zonula trasparente libera da granulazioni, che presenta un colore paragonabile al biondo-scuro negli strati più profondi e che si fa sempre maggiormente incolora nei nuclei superficiali. Le granulazioni più grosse dei nuclei raggiungono il diametro di 0,0002 e presentansi affatto omogenee anche se osservate ad un ingrandimento di 1000 diametri.

Quanto ai nuclei più profondi, e specialmente i verticali al corion, la maggior parte di essi non presentano una forma vescicolare e s' appalesano soltanto per piccoli ammassi di materia granulosa oscura.

La grandezza dei nuclei sferoidali è compresa fra 0,005 e 0,008. Il diametro longitudinale degli ovali fra 0,008 e 0,011 arrivando generalmente il trasverso a 0,0055. Nelle forme molto allungate il diametro trasverso limitasi a 0,0028

e da 0,008 può oltrepassare 0,017 il diametro longitudinale.

Frammentando il reticolo nell'acido acetico ed osservandolo al microscopio non è raro vedere dei nuclei che sembrano perfettamente isolati. Cercando in allora di rimuoverli con qualche artificio, ci avvenne qualche volta di vedere gli oblunghi di essi trar seco od essere tratti da qualche vicino ammasso di nuclei le cui cellule erano state disciolte dall'azione dell'acido. Esisteva quindi fra i due corpi una comunicazione invisibile, forse per soverchia trasparenza, ma certo esilissima e filamentosa, com'era almeno desumibile dalla grande mobilità del nucleo isolato. Non facciamo che produrre questa osservazione senza in alcun modo commentarla e ci permettiamo soltanto di soggiungere aver noi incontrastabilmente osservati gli elittici nuclei del reticolo nell'embrione terminare in una alquanto prolungata estremità filiforme. (Tav. III, Fig. 22 *d*).

Da quanto finora procurammo di esporre sulla struttura del reticolo malpighiano è facile argomentare, ascriverci noi all'opinione di coloro che considerano il reticolo come un ammasso di cellule nucleate. Dalle poche considerazioni però che andremo ora esponendo sul probabile sviluppo degli elementi del reticolo, sarà pure agevolmente rilevabile come possa sussistere eziandio l'opinione di coloro che sostennero la natura puramente nucleare degli elementi più profondi.

È noto che il reticolo malpighiano non costituisce un tessuto ad elementi permanenti. Il riprodursi dello strato corneo dal basso all'alto già provato da *Weber* coll'esportazione di questo strato, e il successivo modificarsi delle cellule del reticolo mano mano che si considerano dagli strati più profondi ai più superficiali, sono una prova evidente che queste ultime cellule colle loro progredienti metamorfosi si convertono in cellule cornee ed applicandosi immediatamente allo strato di questo nome, rimpiazzano quelle che più superficialmente si desquamano, mante-

nendo per tal modo allo strato corneo il suo costante spessore. V'è quindi nel reticolo un continuo passaggio alle cellule superficiali ed una genesi non interrotta di cellule profonde.

Ritenere che nell' adulto la riproduzione delle cellule del reticolo si faccia per moltiplicazione scissipara è credenza alla quale osta in modo assoluto la non mai osservata pluralità di nuclei in una sola cellula e nemmeno qualche incipiente strozzamento di quest'ultima che accenni alla sua scissione.

Sembraci d'altronde che l'attenta osservazione delle ime parti del reticolo ci somministri sufficiente argomento ad ammettere una formazione primitiva delle sue cellule. La zonula jalina che separa la superficie del corion dai più profondi elementi del reticolo, anzi che un prodotto di secrezione delle cellule di quest' ultimo, deve riguardarsi ed è riguardata dal maggior numero di osservatori come il citoblastema somministrato dagli abbondanti capillari dell'attiguo corpo papillare. La sua tinta giallastra accenna senza dubbio alla materia colorante che concorre alla composizione di questo blastema e le oscure granulazioni che qualche volta vi si osservano e che sono menzionate anche da *Gerlach* (1) ci rivelano la possibilità della precipitazione di questa materia in unione forse a combinazioni proteiche. Che l' ulteriore agglomerarsi di tali granulazioni costituisca il nucleo è reso quasi indubitato dal vedersi non rare volte, come più sopra accennammo, perfettamente formata la parte superiore dei nuclei verticali e costituita la parte inferiore da granulazioni oscure che si continuano in un' unica serie fino nell' interno spessore della zonula. Il fatto poi da noi osservato dei nuclei verticali circondati da un orlo giallastro, quando venisse ulteriormente confermato,

(1) L. c., pag. 530.

proverebbe senza dubbio che i primi rudimenti degl' involucri cellulari del reticolo sono costituiti da una diretta apposizione della zonula al dintorno dei nuclei, ed una tale supposizione troverebbe pure un valido appoggio nel colorito giallastro delle più ampie cellule che rivestono i nuclei immediatamente susseguenti ai verticali.

Come i nuclei una volta formatisi possono acquistare la forma vescicolare e presentare nel loro interno una materia omogenea brunastra ed una precipitazione di granulazioni opache, può facilmente concepirsi, se si consideri l'assorbimento ch'essi faranno della materia contenuta nella cellula e i successivi rapporti di endosmosi che fra i due liquidi nucleare e cellulare dovranno per necessità stabilirsi. Tali rapporti endosmotici verranno senza dubbio favoriti dalla natura proteica dell'involucro nucleare, poichè sebbene a costituire quest'ultimo concorrano pure delle granulazioni coloranti addossate internamente o esternamente all'involucro proteico, le parziali alterazioni che subiscono i nuclei per l'azione dell'acido acetico e della potassa e la persistenza loro nelle cellule cornee ove sembra scomparsa ogni traccia di materia colorante granulosa nei nuclei, sono argomenti bastevoli a provarci, che le pareti di questi ultimi non sono esclusivamente costituite da granulazioni di pigmento.

Il successivo decolorarsi del contenuto cellulare negli strati più superficiali del reticolo è abbastanza spiegato dal forte aumento di diametro, dalla conseguente aumentata capacità delle cellule e maggior diluzione quindi del proprio contenuto. Aggiungasi a ciò il processo di decomposizione che sembra stabilirsi negli elementi coloranti non solo del contenuto cellulare, ma anche dei nuclei nel successivo passaggio delle cellule del reticolo allo stato di cellule cornee.

Non essendo interrotto il versamento del citoblastema alla superficie del corion, esso stesso dovrà influire meccanicamente sull' innalzamento delle parti versate, nelle quali

sono già incipienti le modificazioni bio-chimiche originanti la precipitazione dei granuli elementari. È quindi supponibile che il citoblastema versato in un dato periodo di tempo, concorra se non totalmente (dovendo anche prestare materia alla nutrizione delle cellule già formate) almeno in parte alla genesi di nuclei e di cellule sue proprie, che verrebbero determinate a sollevarsi dalla superficie dermatica dall'ulteriore versarsi di nuovo blastema.

In base a tali vedute istogeniche perfettamente accordantisi colle leggi generali formulate da *Schwann* (1) e che riescono assai bene applicabili al reticolo in seguito a diligente osservazione del medesimo, specialmente nei neonati, è ben ammissibile che i più profondi suoi elementi non si trovino ad un grado di sviluppo eguale in ogni tempo e in ogni punto del sistema cutaneo e che nel mentre in una parte i nuclei verticali più profondi presenteranno di già il loro involucro cellulare, nell'altra invece saranno appena parzialmente contornati da un orlo giallastro emanante dalla zonula. Di questo progressivo sviluppo ci offre una prova a nostro credere indubbia la variazione nel diametro longitudinale dei nuclei verticali e l'impossibilità di scorgervi molte volte una zonula cellulare, impossibilità che diede luogo appunto alle avvertite dissidenze sulla costituzione del reticolo. Ritenuta una volta la precedenza del nucleo nel processo di formazione delle sue cellule, non sarà più a meravigliare, se sottoponendo ad osservazione varie sezioni di cute ci è dato qualche volta rilevare i nuclei verticali circondati da una zonula più o meno completamente cellulare, qualche altra invece dei nuclei non ancora pur essi perfettamente evoluti.

Sarebbe certamente interessante il conoscere come fini-

---

(1) « Mikroscopische Untersuchungen über die Ueberreinstimmung und Wachsthum der Thiere und Pflanzen ». Berlin 1839.

scano i granuli coloranti che già si veggono disgregarsi nei nuclei più superficiali del reticolo e che vanno mano mano scomparendo da essi col successivo invecchiare delle cellule cornee. Il contemporaneo verificarsi di questi fenomeni renderebbe non affatto inverosimile l'opinione che dalla stessa decomposizione delle parti coloranti dei nuclei emergano le condizioni chimiche necessarie alla metamorfosi cornea.

Per quanto misteriose siano del resto la formazione, lo scopo e le cause provocatrici del pigmento epidermico, non possiamo esimerci dal fermare specialmente la nostra attenzione sulla circostanza del suo maggiore sviluppo in quelle parti che sono esposte ad un più forte calore naturale o procurato. La eccedenza del pigmento alle ascelle, agli organi genitali, ai dintorni dell'ano, a quelle parti di cute che rimasero esposte ad una protratta insolazione, sembrano indicare nell'agente calorifero una causa provocatrice di modificata circolazione capillare ed alterata natura del blastema versato, non forse di aumentata quantità del medesimo, poichè alle ascelle ed ai dintorni dell'ano contrasta mirabilmente collo sviluppo del pigmento la maggiore sottigliezza dello strato corneo. Comunque vogliansi inoltre considerare le funzioni a cui presiede il pigmento cutaneo relativamente all'individuo, premettiamo fin d'ora non poterglisi negare una benefica azione eliminatoria, che si appalesa in parte nella non interrotta desquamazione epidermica. Ma su questo importante argomento di fisiologia cercheremo meglio diffonderci in apposito articolo.

c) Fenomeni chimici delle cellule e dei nuclei del reticolo.

Macerata per lungo tempo nell'acqua una sezione verticale di reticolo, le cellule del medesimo, specialmente negli strati più superficiali, non appajono troppo distinte, attesa la deficiente demarcazione dei loro limiti cellulari, e non è che negli strati profondi che vedesi una zona traspa-

rente assai ristretta al dintorno dei nuclei. Le pareti di questi ultimi presentano molte volte la struttura granulosa già menzionata; il loro contenuto omogeneo, di colore brunastro, sempre più carico negli strati profondi, presenta delle granulazioni oscure, ora disperse, ora agglomerate in una massa più o meno estesa nell' interno del nucleo.

L' acido acetico, se non molto concentrato, dà risalto ai limiti cellulari, specialmente in corrispondenza dello strato lucido fin' oltre la metà altezza delle papille; non esercita alcuna azione solvente nè decolorante sui nuclei, i contenuti ammassi dei quali scevera però in granulazioni isolate, lasciando scorgere non rare volte un nucleolo vescicolare. Avviene anzi di osservare frequenti volte nei nuclei allungati le granulazioni nere disposte lungo l' asse del nucleo in un' unica serie continua o a varj tratti interrotta. Se più concentrato il reagente, fa scomparire in breve tempo i limiti cellulari, forse per avvenuta dissoluzione delle cellule.

La potassa caustica alla concentrazione del 5 per 100 dà risalto alle cellule che si appalesano trasparentissime fino a metà altezza circa delle papille; non intacca menomamente i nuclei che appaiono come se fossero stati trattati coll' acqua. Ad una concentrazione del 10 per 100 i limiti cellulari scompajono a poco a poco; le pareti dei nuclei più superficiali, sebbene si mantengano oscure, si fanno però più sfumate al loro limite esterno, e il loro contenuto anzichè disgregarsi in granulazioni come per l' acido acetico, si coarta maggiormente in una massa oscura, sfumata, senz' apparenza di struttura granulosa. Ad una concentrazione di 15 per 100 i limiti cellulari appajono molto indistinti e ben presto si elidono affatto; la parete nucleare mantiensi oscura e si decolora in leggier grado il contenuto dei nuclei più superficiali. Nei nuclei più profondi permangono evidentemente le granulazioni, delle quali qualche volta se ne scorge una sola assai grossa. Avviene lo stessso

impiegando la potassa ad una concentrazione del 20 per 100. — L'ebullizione nella potassa, duratura per qualche minuto, distrugge affatto (per dissoluzione) i limiti cellulari, impallidisce la parete ed il contenuto dei nuclei, ma è ben lungi dall'intieramente discioglierli. — L'azione della potassa (alla concentrazione del 20 per 100) protratta per 24 ore discioglie apparentemente una parte dei nuclei, di cui però molti sono ancora visibili ma inturgiditi ed a pareti e contenuto pallidissimo.

È quindi a rimarcarsi nell'azione della potassa la dissoluzione delle cellule, il decoloramento delle pareti, ma specialmente del contenuto dei nuclei in direzione dall'alto al basso, con permanenza della normale opacità nei nuclei profondi, la coartazione del contenuto che non si scevera in granulazioni isolate, come suole operare anche sulle pareti nucleari l'acido acetico.

L'acido solforico del commercio lascia scorgere per qualche tempo i limiti cellulari anche al disotto dello strato lucido, decolora e discioglie i nuclei, procedendo evidentemente nella sua azione dalle parti più superficiali verso le più profonde del reticolo. Applicato in maggior grado di concentrazione discioglie immediatamente tutti gli elementi di quest'ultimo.

La trementina non esercita alcun'azione particolare, se si eccettui la grande trasparenza che imparte al preparato.

L'ammoniaca lascia scorgere fino ad un certo tratto i limiti cellulari e più profondamente le ristrette zone trasparenti che circondano davvicino i nuclei. Questi ultimi però rimettono assai della loro apparenza vescicolare e si convertono in un ammasso granuloso oscuro senza limite ben demarcato e circondato dall'anzidetta zona trasparente.

L'etere che imparte una grande trasparenza al preparato, che non intacca le cellule, pare eserciti una debole azione sulle pareti e sul contenuto dei nuclei. Molte delle prime almeno si presentano più sbiadite e le granulazioni contenute sembrano farsi più rare e più isolate.

L' acool esercita un' azione analoga a quella dell' etere.

L'acido idroclorico diluito è un ottimo reagente per dimostrare i limiti cellulari. Esso però non ha alcuna azione immediata decolorante o altrimenti alterante i nuclei, se si eccettuino i più superficiali che sembrano esservi parzialmente solubili. Protratta la sua azione per 24 ore i nuclei si mostrano impiccioliti assai, ma non hanno perduto della loro opacità.

L'acido nitrico del commercio dà bellissimo risalto ai limiti cellulari che appajono anche nelle parti assai profonde del reticolo. Altera i nuclei dissolvendoli parzialmente e convertendo il tutto che loro appartiene in un ammasso di materia granulosa finissima. Le pareti nucleari sono sempre le ultime a cedere all' influenza del reagente e più degli altri resistono i nuclei verticali profondi. L' acido nitrico molto diluito agisce analogamente all'acido acetico, isolando le granulazioni dei nuclei.

Dicasi lo stesso dell' acido cromico pel quale i nuclei non sono sceverati in granuli troppo distinti. Esso però lascia scorgere i nucleoli e non esercita alcuna azione decolorante nè dissolvente nemmeno sulle cellule del reticolo.

Concretando i risultati di queste osservazioni possiamo soggiungere:

I.° Che le cellule del reticolo non troppo evidenti per sè e sotto l'azione dell'acqua, lo diventano assai meglio se trattate con qualche reagente diluito e specialmente cogli acidi, tra i quali l'acetico, il cromico e meglio ancora l'idroclorico e il nitrico.

II.° Che i granuli da cui risultano forse composte le pareti nucleari e quelli che si contengono nei nuclei sono sceverabili dall'acido acetico, coartabili invece dagli alcali e dall'ammoniaca.

III.° Che una parte della sostanza che compone i nuclei è solubile nell' etere e fors' anco nell' alcool.

IV.° Che i nuclei sono totalmente solubili nella potassa

a prolungatissima azione, nell'acido solforico, nell'acido nitrico e nell' acido idroclorico concentrati. In base a queste ragioni si potrebbe quindi opinare che i granuli componenti le pareti e il contenuto nucleare sieno riuniti da una materia rigonfiabile dall'acido acetico, solubile forse negli alcali ed analoga quindi alle materie proteiche; che alla costituzione dei nuclei concorre senza dubbio della materia adiposa, rivelata dal modo di comportarsi dei medesimi all'etere ed all'alcool; che finalmente la vera materia colorante dei nuclei, oltre al contenuto omogeneo dei medesimi, risulta da granulazioni pigmentose affatto analoghe nelle loro reazioni alla materia pigmentosa dell'occhio.

Troviamo infatti per essa la difficile solubilità nella potassa menzionata da *Henle* (1) e riprodotta da *Robin* e *Verdeil* (2). Troviamo la sua decomponibilità per gli acidi minerali concentrati, il suo decoloramento per l'acido nitrico, la sua insolubilità nell' acqua fredda e calda, nell'alcool e nell' etere, negli acidi minerali diluiti e nell' acido acetico concentrato (3). Prescindendo quindi dalle materie proteiche, dalle adipose e dai sali inorganici, il reticolo risulta da una materia pigmentosa simile per le sue reazioni alla materia pigmentosa dell' occhio.

Non constandoci che sieno state fino ad ora istituite delle analisi chimiche sul pigmento sottocutaneo, ci limitiamo a riferire il risultato di tre analisi istituite da *Scherer* (4) sul pigmento dell' occhio bovino, ben persuasi che la identità di composizione chimica dei tessuti animali ci permetta l' applicazione delle medesime al pigmento dell'uomo. La media delle tre analisi elementari istituite da

(1) L. c., Tom. I, pag. 299.

(2) « Chimie anatomique, » etc. Tom. III, pag. 393.

(3) *Berzelius.* « Traité de chimie ».

(4) « Handwört. der physiol. » Tom. I, pag. 648.

Scherer darebbe adunque per risultato: sopra 100 parti di materia pigmentosa 58,284 di carbonio; 5,9 di idrogeno; 13,768 di azoto; 22,03 di ossigeno.

Formolati da *Valentin* questi valori gli diedero: C_{35}, H_{43}, N_7, O_{10}, (corrispondenti più esattamente a 58 63/00 di carbonio; 5,88 di idrogeno; 13,58 di azoto; 21,91 d'essigno).

Ridotta questa formula sopra C_{48} avremmo pel pigmento C_{48}, H_{59}, N_{10}, O_{14}.

Ora, risultando la proteina sovra 48 atomi di carbonio, da 72 di idrogeno e 12 di azoto, ne segue che in confronto di quest'ultima il pigmento sarebbe assai più ricco di carbonio, più povero di idrogeno e di azoto. Fra tutte le sostanze di tessuti animali il pigmento è quello infatti che in 100 parti contiene la massima proporzione di carbonio, superando esso in tale ricchezza la proteina, la gelatina, la condrina, la tonaca media delle arterie e la sostanza cornea (1).

Da questa ricchezza di carbonio ripete il pigmento la proprietà di prender fuoco, se esposto ad un forte calore, e di quindi abbruciare da sè. Sottomesso a distillazione lascia un residuo carbonioso di circa 1/2 per 100, le cui ceneri, secondo *Berzelius* e *Gmelin*, contengono del cloruro sodico, della calce, del solfato calcico e dell'ossido ferrico. La quantità del ferro è infatti determinata da *Lehmann* (2) col pigmento della coroidea a 0,25 per 100.

d) *Spessore del reticolo.*

Il reticolo malpighiano considerato in tutta l'estensione del sistema cutaneo presenta delle variazioni di spessore assai minori che non il sovrapposto corneo, poichè nel mentre lo spessore del reticolo sarebbe compreso, secondo le

---

(1) « Valentin's Gewebelehre. » L. c., Tom. I.

(2) « Lehrb. d. phys. chem. » Leipzig, 1852.

indicazioni di *Krause*, fra 0,033 e 0,11, lo strato corneo invece potrebbe da 0,033 ascendere fino a 2,18. Ma se prendiamo a considerare una regione circoscritta, specialmente laddove abbondino e sieno molto sviluppate le papille, come appunto al palmo della mano, troviamo che lo spessore del reticolo abbastanza uniforme in tutta l' estensione del palmo, se misurato dalla fine del corneo agli apici papillari, varia invece col diverso sviluppo delle papille se misurato allo stesso punto alle basi di queste ultime.

Nella considerazione dello spessore del reticolo al palmo della mano debbonsi, a nostro credere, distinguere quelle parti della cute palmare che sono prive o quasi prive di papille, i maggiori solchi che separano una cresta dall'altra, i piccoli solchi trasversi e longitudinali delle creste e i cumuli papillari.

Laddove infatti scarseggiano e sono poco sviluppate o mancano affatto le papille, come nelle varie ripiegature del palmo e delle dita, quivi il reticolo presenta uno spessore abbastanza uniforme, che da 0,07 può ascendere a 0,12 appena le papille si presentino alquanto sviluppate (1). Questo spessore corrisponde abbastanza bene a quello compreso fra la terminazione inferiore dello strato corneo e l' apice delle papille crestali che rare volte oltrepassa 0,0624. È molto maggiore lo spessore del reticolo in corrispondenza dei solchi che dividono le creste, e quivi sovra 17 sezioni istituite in diverse parti della mano e delle dita abbiamo potuto stabilire per l'uomo la media di 0,15 e per la donna quella di 0,12. Il reticolo che corrisponde ai solchi misura quindi uno spessore doppio di quello che dalla terminazione inferiore del corneo si estende all'apice delle papille. Quanto

(1) In tutte le misure che risguardano il reticolo malpighiano è sempre compreso lo strato lucido, e ciò per le ragioni che andremo più avanti esponendo.

ai solchi longitudinali e trasversi delle creste limitanti i varj cumuli papillari il reticolo malpighiano vi presenta uno spessore assai vario. Laddove corrisponde il piccolo solco longitudinale di ogni cresta il reticolo si approfonda per dividere le papille in due ordini laterali, e nelle sezioni trasverse alle creste si presenta, come dicemmo, sotto forma di un'appendice conica perpendicolare od obliqua al piano del corion e quasi sempre più larga e più lunga di altre simili appendici che le si trovano a fianco.

La differenza per noi stabilita in un gran numero di sezioni da 0,015 potrebbe ascendere perfino a 0,06. Così per es. in un caso l'appendice mediana misurava 0,17 e le appendici laterali fino a 0,19. Non è però costante nelle sezioni trasverse alle creste una tale differenza nella lunghezza delle appendici, e non è raro il caso di vederle o tutte o quasi tutte misurare la stessa lunghezza. Nei piccoli solchi trasversali alle creste che dividono i cumuli papillari e nei quali sboccano le ghiandole sudorifere, il reticolo s'approfonda come nei solchi longitudinali delle creste medesime.

Se noi risovveniamo ora che lo strato corneo, astraendo dalle molte e svariate eccezioni, presenta uno spessore eguale sulle creste e nei solchi, se noi consideriamo d'altra parte che il reticolo malpighiano dei vari solchi supera di oltre la metà quello che dalla terminazione inferiore del corneo si estende all'apice delle papille e quindi all'apice dei cumuli papillari, comprendiamo di leggieri che la causa per la quale a derma denudato i solchi appajono più profondi e i cumuli più rialzati deve intieramente ascriversi al reticolo, non complessivamente, come alcuni impropriamente affermarono, all'epidermide. Ella è cosa naturale infatti, che il reticolo malpighiano essendo di una metà più sottile sui cumuli che non nei solchi, dovranno questi ultimi apparire della metà meno profondi sull'epidermide che sulla cute, e i cumuli della metà meno alti (rispettivamente ai solchi) sulla prima che non sulla seconda.

A queste considerazioni, non affatto prive d'interesse, aggiungiamo in una tavola il risultato delle misure per noi determinate sovra varj punti della superficie palmare di una mano maschile e femminile, facendo precedere per la giusta interpretazione della medesima le seguenti avvertenze.

Allo scopo di ottenere un'esatta demarcazione fra lo strato corneo ed il lucido, fra la terminazione inferiore del reticolo e il sottoposto derma, prescelsimo alla determinazione delle misure l'ingrandimento di 80 diametri, trattando le varie sezioni coll'acido acetico diluito. A un tale ingrandimento lo strato lucido apparendo assai esile, credemmo opportuno, allo scopo anche di evitare ogni possibile inesattezza, comprenderlo nello spessore del reticolo.

Le sezioni da misurarsi furono sempre condotte in una direzione trasversale alle creste coll'avvertenza di comprenderne sempre nel taglio da 10 a 12 e più. Sovra ogni sezione fu determinato lo spessore del reticolo in corrispondenza di tutti i solchi compresi in quella sezione, e su questi elementi furono calcolate le medie figuranti nella tavola. Lo stesso si fece delle appendici corrispondenti ai solchi longitudinali delle creste e agli spazj interpapillari. Determinate le misure delle maggiori e minori di esse corrispondenti a ciascuna cresta se ne trasse una media che figura nella tavola, ad eccezione dell'unico caso in cui è notata la determinazione massima.

Le sezioni delle falangi furono sempre condotte alla parte mediana delle medesime.

Tavola comparativa dello spessore del reticolo al palmo della mano in:

	Una donna di circa 40 anni in corrispondenza dei solchi	dei cumuli	Un uomo di circa 60 anni in corrispondenza dei solchi	dei cumuli
	—	—	—	—
Palmo della mano	0,093	0,18	0,12	0,28
Mignolo — 3.ª falange	0,16	0,32	0,12	0,37
2.ª falange	non misurata		0,12	0,43
1.ª falange	0,093	0,2	0,24	0,37
Anulare — 3.ª falange	0,14	0,21	0,15	0,37
2.ª falange	0,12	0,24	0,15	0,46
1.ª falange	0,12	0,24	0,12	0,40
Medio — 3.ª falange	0,12	0,24	0,15	0,37
2.ª falange	0,093	0,21	0,14	0,34
1.ª falange	0,093	0,18	0,12	0,31
base del medio a ridosso dell'articolazione metacarpo falangea	0,18	0,42	0,15	0,43
Indice — 3.ª falange	0,21	0,49	non mis.	0,4
2.ª falange	0,093	0,31	0,28	0,4
1.ª falange	0,093	0,21	0,15	0,37
Pollice — 2.ª falange	0,18	0,37	0,15	0,5 (1)
1.ª falange	0,12	0,28	0,12	0,4
base (come sopra)	0,11	0,23	0,12	0,37
Medie	0,126	0,27	0,15	0,38
Nelle piegature ove manchino le papille il reticolo forma uno strato orizzontale di		0,07 a 0,09		
ove esistono delle piccole papille		0,12 a 0,18		
Medie generali		0,15		0,19

(1) Massimo.

Facendosi astrazione dal fatto della costante identità di spessore del reticolo nello spazio compreso fra la terminazione del corion e l'apice delle papille, elemento questo che non figura nell' annessa tavola, facendo astrazione da questo fatto, noi non possiamo attribuire a quest'ultima un valore generale attesa la dipendenza dello spessore del reticolo interpapillare del vario grado di sviluppo delle papille nelle diverse regioni del palmo e nei diversi individui, attese le non però frequenti differenze che si riscontrano nello spessore del reticolo corrispondente ai solchi che separano le creste.

L' annessa tavola però, siccome quella i cui fattori non esprimono il risultato di un' unica misurazione, sibbene la media delle varie misure istituite sovra un gran numero di creste e di solchi, può benissimo valere alla determinazione di una media generale esprimente lo spessore del reticolo al palmo delle due mani che furono oggetto delle nostre ricerche.

Ciò ammesso, i risultati generali desumibili dalle considerazioni della prodotta tabella sarebbero i seguenti:

1.° Che il reticolo presenta al palmo della mano uno spessore maggiore nell' uomo che nella donna. Questo risultato si verifica tanto per la media generale che è di 0,19 per l'uomo, di 0,15 per la donna, quanto per le medie determinate separatamente sulle misurazioni del reticolo corrispondente ai solchi ed alle creste, medie che sono espresse in 0,15 e 0,38 per l'uomo, in 0,12 e 0,27 per la donna.

2.° Che tanto nell'uomo quanto nella donna lo spessore del reticolo corrispondente ai solchi è più della metà minore di quello che dalla terminazione inferiore del corneo si estende alla base delle papille. Ciò è dovuto a che lo strato corneo approfondandosi molto nei solchi lascia generalmente fra esso e il piano orizzontale del derma uno spazio assai minore che non fra quest'ultimo e la terminazione

del corneo corrispondente ai cumuli papillari. Variando il grado di depressione del corneo in corrispondenza dei solchi, deve quindi necessariamente variare anche lo spessore del reticolo.

3.° Che sulle terze falangi il reticolo è generalmente più sviluppato che non sulle seconde e sulle prime. Questa deduzione, sebbene non esatta in tutta la sua estensione, trova però bastevole sostegno nelle seguenti medie calcolate sulle misurazioni delle singole falangi.

	Uomo		*Donna*	
	solchi	*cumuli*	*solchi*	*cumuli*
	—	—	—	—
Media delle misure istituite sulle terze falangi	0,14	0,4	0,16	0,52
Idem sulle seconde falangi . . .	0,16	0,4	0,16	0,26
Idem sulle prime falangi. . . .	0,15	0,36	0,1	0,20

4.° Che il sesso e più del sesso le professioni influiscono assai meno sullo sviluppo del reticolo che non su quello dello strato corneo. Paragonate infatti le medie generali esprimenti lo spessore del reticolo colle medie generali esprimenti lo spessore del corneo nella tavola precedente troviamo che

nell'uomo il reticolo sta allo strato corneo come 1 : 7
nella donna » » » 1 : 4

Confrontando il risultato delle nostre misurazioni coi limiti dello spessore del reticolo stabiliti da *Krause* in 0,033 a 0,11, e addottando quest'ultima cifra quale esprimente lo spessore del reticolo al palmo della mano ove pel grande sviluppo delle papille anche il reticolo, considerato fino alla base delle medesime, presenta uno sviluppo considerevole in confronto della maggior parte delle altre regioni del corpo, troviamo colla nostra media di 0,32 calcolata complessivamente per l'uomo e per la donna una differenza quasi del triplo. Tale differenza ci riesce tanto più inesplicabile quanto

che *Krause* non fa che produrre le cifre esprimenti i limiti anzidetti senza soggiungere gli elementi sui quali le ha determinate. Nè avremmo certamente osato di credere a noi stessi ed avremmo ripetuta una nuova serie di misurazioni, se non fossimo stati confortati dai risultati di *Kölliker*, il quale determina lo spessore massimo del reticolo alle basi papillari in 0,16 di linea renana corrispondenti a 0,3488 di millimetro e superanti quindi di 0,0288 la sovraesposta media di 0,32.

IV.

Caratteri fisici dell' epidermide.

L' epidermide può essere levata più o meno perfettamente dalla mano, mediante macerazione o bollitura nell'acqua, mediante semplice putrefazione, calorificazione a secco, immersione per qualche giorno in una soluzione di sublimato corrosivo, injezione delle arterie decorrenti alla parte che si desidera spogliare della propria epidermide. Con quest' ultimo mezzo, specialmente se l' injezione sia fatta con sostanze non troppo volatili, si può giungere a staccare completamente il reticolo malpighiano in modo da mettere perfettamente a nudo le sottoposte papille.

Il distacco dell' epidermide previa injezione delle arterie è una imitazione artificiale di alcuni processi patologici. La parte liquida dell' injezione trapassa gli esilissimi capillari della cute, e giunta al di sotto della poco permeabile epidermide, vi si raccoglie staccando quest' ultima come sogliono appunto operare gli spontanei o provocati trasudamenti sotto epidermici.

Osservando poi l' epidermide della mano all' atto del suo distacco, la si vede connessa alla cute per esilissimi filamenti biancastri, i quali si allungano alquanto mano mano che si allontana l' epidermide dalla cute, e finiscono col lacerarsi affatto arricciandosi alquanto e rimanendo aderenti

alla prima. Questi filamenti facilissimi ad osservarsi, e già menzionati fin dal 1827 da *Trew* e da *Eighhorn*, non sono altro che gli esili condottini escretori delle ghiandole sudorifere. Molti di essi però, almeno per l'epidermide della mano, rappresentano le appendici del reticolo più profondamente insinuantisi fra le papille o fra i cumuli papillari. Laddove poi la cute vada provvista di peli, non raro avviene che levando l'epidermide si stacchino con essi le interne guaine dei follicoli, rappresentanti anch'esse altrettante appendici del reticolo e formanti parte dell'accennato sistema di filamenti.

Levando l'epidermide della mano, essa tende invincibilmente a ripiegarsi e a mantenere la curva della parte che in origine ricopriva. Presenta all'esterno un colore cinereo lievemente giallastro, che alla opposta superficie diventa più intenso avvicinandosi al bruno. È semi trasparente dovunque, ma in maggior grado in corrispondenza dei solchi o delle ripiegature cutanee. Si flette senza rompersi anche se secca, e in questo caso è poco estensibile, non elastica; se inumidita per qualche tempo dall'acqua, aumenta la sua flessibilità, diventa estensibile, specialmente in un senso trasverso alle creste, ritornando perfettamente sovra sè stessa al cessare di una modica forza traente. Dall'epidermide levata al palmo della mano di un bambino di 12 mesi e tenuta distesa per qualche giorno all'estremità di un cilindro cavo di vetro, tagliammo una lista della lunghezza di 4 centimetri e della larghezza di 5 millimetri. Applicammo due fili di seta alle estremità della lista in modo che tra i due fili corresse uno spazio di tre centimetri. Sospesa quindi l'epidermide per l'uno dei fili applicammo all'altro il piattello di una bilancia del peso di 3 dramme 50 grani (peso viennese), sul quale riposimo a poco a poco altre sette dramme. La listerella epidermica resistette per qualche minuto a questo peso complessivo di quasi 11 dramme allungandosi per circa 5 millimetri, e

rompendosi quindi con frattura lineare assai netta alla distanza di circa 2 millimetri dal filo superiore. Risulta dalle esperienze di *Krause*, già prima intraprese da *Béclard* (1), che un lembo epidermico del diametro di 3 linee e mezza, dello spessore di $^1/_{15}$ di linea, ha sopportato senza rompersi la pressione esercitata da una colonna di mercurio di 13 pollici, la quale poteva elevarsi eziandio a 26 pollici se la pressione esercitavasi in una estensione del diametro di una linea.

Nell' epidermide secca oltre all' apparire più distinto il colore giallastro, si osserva una spiegata tendenza alla spontanea scissione per istrati orizzontali. È questo l' effetto della già avvertita minore aderenza delle cellule nel senso dello spessore della membrana epidermica; questa minore aderenza sembra poter essere spiegata se si consideri il modo di evoluzione dello strato corneo. Esso è formato da inferiore apposizione delle cellule che vanno mano mano svolgendosi in seno al reticolo; le pareti di queste cellule manifestano per la facile loro solubilità nell' acido acetico e nella potassa la loro natura proteica, che si modifica più facilmente in quella parte di esse ch' è rivolta alle cellule cornee sovrapposte, con più rapida forse cessazione di quei prodotti di secrezione cellulare che sembrano resi inconcussi dai moderni progressi della istologia, e che continuando laddove le cellule in origine proteiche trovansi fra loro a reciproco contatto ne favorisce l' adesione. Comunque avvenga però questa minore aderenza delle cellule nel senso dello spessore dell' epidermide, la disposizione stratificata del corneo, rilevabile anche al microscopio, è altro dei non equivoci indizii del modo di evoluzione di questo strato per suceessiva e continua apposizione inferiore di nuovi elementi. La stratificazione epidermica si rivela pur anco dopo lunga macerazione

---

(1) « Addit. a l'anat. gén. de *Bichat* », pag. 302.

nell'acqua e meglio ancora nell'alcool, in cui l'epidermide si rigonfia, si accartoccia, s' imbianca e si scinde in istrati orizzontali completamente e spontaneamente staccantisi.

L'epidermide è cattiva conduttrice dell'elettricità, e, secondo i calcoli di *Weber*, quando sia secca è cinquanta volte meno conduttrice degli altri tessuti dell' organismo. È pure cattiva conduttrice del calorico.

Essa, o meglio il suo strato corneo, è quasi affatto impermeabile ai liquidi, e non è che dopo lunga immersione nell'acqua che si lasciano penetrare da essa gli strati più superficiali. Questa proprietà dell' epidermide, già riconosciuta da *Hunter*, trova piena conferma nell' essiccamento che vediamo avvenire in quelle parti di cute dei cadaveri che durante la vita furono spoglie dell' epidermide per opera dei vescicanti. Da questo fatto abbastanza ovvio e costante il prof. *Weber* di Lipsia trasse profitto per averne un indizio di morte vera prima del sopraggiungere del processo di putrefazione (1). Le stesse injezioni a colla che si spingono nei vasi cutanei, mantengonsi molli fino a tanto che la cute sia protetta dall' epidermide; levata quest' ultima, in breve tempo la materia injettata si solidifica per la libera evaporazione dell' acqua che entrava a comporla. Lo siero che imbeve il reticolo malpighiano e che si raccoglie in gran copia al disotto dello strato corneo in seguito all' applicazione di un vescicante, è altra prova non dubbia dell' impermeabilità di questo strato. A conferma dell' asserto possiamo addurre eziandio le esperienze di *Bèclard* e le concludentissime di *Krause*. *Béclard* non ha potuto far penetrare il mercurio nell' epidermide sottoposta alla pressione di una colonna di due piedi di questo metallo. *Krause* immerse per due o tre giorni alcuni lembi cutanei coperti dall' epidermide in una soluzione di cianuro ferrico potas-

(1) Vedi gli atti dell'Accademia delle Scienze di Lipsia, 1855.

sico, altri in una soluzione di solfato ramico; dilavatili quindi, trattò i primi con soluzioni di cloruro ferrico e solfato ramico, i secondi con ammoniaca e cianuro ferrico potassico. Per tali trattamenti si tinsero alcuni lembi cutanei in bruno, altri in azzurro, ma fatta di essi una sezione trasversa vedevasi avere invasa la tinta il tessuto dermatico, le papille, il reticolo, la zona lucida e la parte più superficiale dello strato corneo, di cui era rimasta perfettamente trasparente ed incolora la parte profonda, nella quale i reagenti non ebbero accesso. L'acqua non penetra interamente l' epidermide, nemmeno se sottoposta alla pressione di una colonna di 28 pollici di mercurio com' ebbe a convincersene lo stesso *Krause* legando all' estremità di un tubo di vetro un pezzo di cute colla propria epidermide rivolta all' esterno. L' acqua contenuta nel tubo e sottoposta all' accennata pressione penetrava la cute, sollevava sotto forma di vescica l' epidermide, ma alla superficie libera di quest'ultima niuna traccia rilevavasi di gocciole acquee, nemmeno al microscopio.

L'epidermide si comporta pure negativamente ne' suoi fenomeni endosmotici se cimentata, come fece *Krause*, coll' acqua, con una soluzione di sal comune, di zuccaro, di gomma, di nitro, d'albumina, con soluzioni di cianuro ferrico potassico e cloruro ferrico, di cromato potassico e acetato plumbico. Si determina invece ben presto una corrente verso l' acqua, se cimentata cogli acidi nitrico, solforico ed idroclorico diluiti, nè forse a tale inusitata energia endosmotica è estranea l' azione chimica che questi acidi dispiegano sulle cellule cornee.

I risultati delle magnifiche esperienze di *Krause* non sono però in contraddizione con quanto precedentemente avvertimmo circa il rapido aumento di spessore che presenta un' esile sezione verticale dell' epidermide trattata con un liquido ed osservata al microscopio. Ella è cosa ovvia che per quanta sia l'impermeabilità dello strato corneo,

pure le parti di esso che trovansi ad immediato contatto del liquido s'imbevono perfettamente del medesimo. Mettendo in fatti a macerare un pezzo di epidermide nell'acqua ed osservandone i margini dopo qualche ora di macerazione vi si osservano distintamente due zone esterne bianche che rappresentano i due strati più superficiale e più profondo del corneo opacato dall'acqua imbevuta, ed uno strato mediano trasparente che è la parte del corneo in cui l'acqua non ebbe accesso. Se le cellule più superficiali dello strato corneo, inturgidite dall'acqua, non si isolassero e non si staccassero, la macerazione potrebbe continuare molto tempo senza che le parti più profonde di esso risentano menomamente l'azione del liquido. Ma protraendo la macerazione, gli strati più superficiali di cellule si rammolliscono e si staccano, o per lo meno si sollevano, e l'acqua potendo penetrare al di sotto di essi imbeve nuove cellule e così via finchè a poco a poco vedesi la membrana opacata dall'acqua in tutto il suo spessore. Se noi consideriamo quindi nella sua essenza il fenomeno non possiamo conchiudere sulla impermeabilità del corneo, e dobbiamo ricorrere ad altre cause, per verità sconosciute e non indegne di essere indagate. Il rapido opacarsi delle cellule epidermiche più superficiali in seguito all'immersione nell'acqua, osservabile anche sul vivo, è indizio che queste cellule sono permeabili al liquido, ma che una volta imbevute mantengono col medesimo tali rapporti d'equilibrio da impedire l'accesso di nuovo liquido e da preservare così da un'ulteriore imbibizione le cellule sottoposte. Questi rapporti potrebbero benissimo essere mantenuti da un semplice fenomeno endosmotico, poichè se l'esosmosi si operasse dall'interno all'esterno delle cellule cornee gli effetti di una protratta immersione sarebbero nulli per le cellule sottostanti. Comunque avvenga la cosa egli è certo che le cellule cornee più superficiali suscettibili di essere imbevute dall'acqua, una volta che lo siano e che l'azione

della medesima non si protragga fino alla loro disgregazione, preservano le cellule sottoposte da una imbibizione ulteriore. Con questo ebbe certamente di mira la natura non solo di impedire l'accesso all'organismo di liquidi o nocivi o non richiesti, ma anche di mantenere possibilmente le più favorevoli condizioni alla sensibilità della cute. La consistenza infatti dell'epermide concorre potentemente, e forse per semplice ragione fisica, a trasmettere ai nervi cutanei l'impressione apportata dagli agenti esterni, nè è difficile accorgersi della diminuita squisitezza della sensibilità tattile delle nostre dita, quando gli strati più superficiali della loro epidermide sieno rigonfi, arricciati, imbianchiti e rammolliti da imbibizione acquea. L'identità istologico-chimica delle cellule epidermiche ed epiteliche ci fa desiderare degli studii sulla imbibizione di queste ultime, studii che certamente non riescirebbero discari alla fisiologia per ispiegare con più plausibili argomenti il fenomeno dell'assorbimento.

Lo strato corneo dell'epidermide non imbibibile (nel senso sovra espresso), non permeabile ai liquidi, privo, se si eccettuino rari casi, di proprietà endosmotiche, presenta invece un facile passaggio alle materie vaporose ed ai liquidi volatili. *Krause* ha provato con ingegnosi esperimenti la proprietà dell'epidermide tanto fresca che secca di lasciarsi trapassare dal vapore acqueo senza punto inumidirsi, mettendo del cloruro calcico in un tubo di vetro chiuso all'estremità con un lembo epidermico sì fattamente applicato da elidere ogni dubbio che il vapore acqueo non altro passaggio potesse avere che attraverso lo spessore della membrana. Ben presto infatti il cloruro calcico contenuto nel tubo si rammolliva e cresceva di peso per assorbimento acqueo, mantenendosi invece l'epidermide affatto secca, se tale applicata, od essiccando se fresca. Con tale esperimento in mille guise ripetuto il *Krause* ha potuto calcolare che un lembo epidermico avente un'estensione di 40,715 linee quadrate dà passaggio in 24 ore a grani 2,066 di vapore acqueo.

Anche i liquidi volatili attraversano assai facilmente l'epidermide, e un tale assunto venne sperimentalmente provato dalle ricerche di *Krause* per l'acido acetico, per l'ammoniaca e per l'alcool. Riguardo a quest' ultimo liquido, il *Krause* ne dimostrava il possibile trapasso attraverso l'epidermide col seguente ingegnoso esperimento. Egli è noto che in una soluzione mediocremente concentrata di bicromato potassico, provoca l'alcool un abbondante precipitato giallo solubile per l'aggiunta dell'acqua. Ora, riempiendo un tubo di vetro con questa soluzione, chiudendolo con una membrana epidermica, e capovolgendo il tubo nell'alcool (del pes. spec. di 0,833) in modo che l'epidermide tocchi esternamente l'alcool, internamente la soluzione di bicromato potassico, vedesi dopo un' ora formarsi nell'interno del tubo l'accennata precipitazione. Se poi nell'alcool disciolgasi dell'acetato plumbico, precipita in allora un cromato di questo metallo. Il facile passaggio offerto dall'epidermide all'etere è dimostrato dall'azzurra precipitazione che si opera in una soluzione di cianuro ferrico potassico, nella quale peschi un tubo chiuso da membrana epidermica e contenente una soluzione eterea di cloruro ferrico.

Abbiamo cercato di dimostrare più addietro l'impermeabilità dell' epidermide all' acqua citando il fatto del rapido essicare nei cadaveri la cute priva di epidermide e del conservarsi per lungo tempo inumiditi i pezzi injettati quando sieno dalla propria epidermide rivestiti. Quest'umidore dei pezzi non si mantiene però per un tempo indeterminato e sollevando l'epidermide essica il pezzo in più e men tempo a seconda delle condizioni termo-igrometriche esterne, lasciando invece questa membrana, l'essicamento procede assai lento talchè in un dito injettato a colla nel mese di marzo (che non fu troppo piovoso) si mantenne, gradatamente scemando, l'umidore del pezzo per più di tre settimane. È questa una prova che l'epidermide permette il

passaggio al vapore acqueo, come pure il rapido essicamento dei pezzi injettati con sostanze volatili (trementina) ci dimostra il facile passaggio che a queste dischiude l'epidermide.

Un fenomeno assai più sorprendente di evaporazione acquea attraverso l'epidermide ci è offerto dalla mummificazione dei cadaveri. Quand'essi non sieno sottratti alle note cause di putrefazione, in allora la fluidificazione dei tessuti che in seguito a tale processo si opera, non essendo per la sua rapidità proporzionale alla già lenta evaporazione, rallentata pur anco dalle condizioni igrometriche esterne, le parti fluide si raccolgono al di sotto dello strato corneo che sollevano a bolle; ma se il cadavere venga posto in condizioni non favorevoli ad una rapida putrefazione, circondato da una materia che assorba l'evaporante umidità, in allora essiccando a poco a poco, ci presenta il noto fenomeno della mummificazione, che vediamo avvenire nei terreni silicei e nei cadaveri sepolti nel fieno. Un esempio di evaporazione acquea attraverso l'epidermide ci è pure offerto dall'avvizzimento che si vede avvenire nei cadaveri delle bolle epidermiche sollevatesi in vita. Le parti acquee dello siero raccolto evaporano e non rimangono nelle avvizzite bolle che i componenti solidi dello siero medesimo.

Questa proprietà dell'epidermide di dar passaggio al vapore acqueo concorre per la massima parte al fenomeno della traspirazione insensibile. Dico per la massima parte perchè ad un tale fenomeno non devono tenersi estranee le ghiandole sudorifere, delle quali è dimostrata l'azione non interrotta anche quando il sudore non si raccolga sotto forma di goccie. Calcolando però la superficie d'evaporazione offerta dagli sbocchi di queste ghiandole, e paragonandola colla restante superficie epidermica, il *Krause* ha potuto determinare, che del prodotto della traspirazione insensibile $^1/_8$ o $^2/_9$ soltanto appartengono alle ghiandole sudorifere.

La impermeabilità dell' epidermide all' acqua nello stato fluido non implica l'impossibilità del passaggio di questo liquido e del suo assorbimento per opera dei vasi dermatici. Noi abbiamo infatti veduto che l' epidermide immersa per qualche tempo nell' acqua s' imbeve ne' suoi strati più superficiali della medesima, aumentando per tal modo il grado della propria naturale umidità. Ora, se per qualsiasi causa diminuisca l'afflusso sanguigno alla cute e con esso l'evaporazione da questa membrana, e se anche soltanto ad una tale evaporazione venga posto impedimento, in allora prevalendo la tensione del vapore acqueo emanante dal liquido penetrato negli strati più superficiali dell' epidermide può spingersi nei profondi e venir quivi assorbito. Ella è cosa nota infatti la diminuzione della sete nei diabetici in seguito all' uso dei bagni, nei marinaj in seguito all' indossamento di abiti tuffati nell' acqua di mare. *Simon*, *Percival* e *Falconer* avevano già osservata, sebbene con occhio soverchiamente benigno, la diminuzione dell'acqua che aveva servito ad un semicupio, e *Mascagni* aveva pure veduto inturgidirsi le ghiandole del piede in seguito a protratto pediluvio. Più recenti sperienze dirette a provare la diminuzione dell'acqua che ha servito ad un bagno e l'aumento di peso del corpo bagnatosi, tenuto debito calcolo dell' espirazione polmonare, s'accordano quasi unanimemente a dimostrare l' assorbimento dell'acqua, e quindi la possibilità del suo passaggio attraverso l'epidermide nel modo che abbiamo retro accennato.

In seguito alle poco concludenti sperienze di *Currie*, vennero le più esatte di *Seguin* (1), il quale, sebbene trovasse che il suo corpo nel bagno perdeva una terza parte soltanto del peso che perdeva in un dato tempo nell' ambiente aereo, negò l'assorbimento acqueo perchè non tenne

---

(1) « Annal. de chim. », Tom. 90.

calcolo della perdita che nel bagno faceva per la continuata azione dei polmoni e della traspirazione insensibile del capo non immerso nell'acqua, perdita che secondo i calcoli dello stesso *Seguin* è complessivamente maggiore di quella che egli faceva nel bagno.

Dalle successive indagini di *Joung* (1), di *Dill* (2) e di *Collard de Martigny* (3), emerge indubitato l'assorbimento dell'acqua, che per le ricerche dei primi due ridurrebbesi dai 600 ai 2000 grani dopo un'ora d'immersione del corpo in un'acqua avente la temperatura dai 32° ai 26° C. Dopo mezz'ora d'immersione del proprio braccio nell'acqua ad una temperatura di 23° C., *Collard de Martigny* trovava quest'ultima diminuita di 45 grani, tenuto esatto calcolo di quella assorbita dal panno durante l'asciugamento del braccio.

Ma le più esatte indagini istituite sul presente argomento sono senza dubbio quelle di *Madden* (4). Egli determinava la perdita di peso avvenuta del proprio corpo durante mezz'ora prima del bagno, rimaneva in esso per un'altra mezz'ora racchiuso il capo in un sacco di stoffa oleata, dal quale partiva un lungo tubo che per la finestra metteva all'esterno della stanza e che era destinato a procurargli la respirazione di un'aria non pregna dei vapori acquei emananti dal bagno. Sortito da esso lasciavasi prestamente e prontamente asciugare, indi pesava il suo corpo tenendo in capo il sacco onde fosse compresa nel calcolo la perdita avvenuta durante il bagno per la traspirazione insensibile di questa parte. Dalle nove indagini di questo genere isti-

---

(2) « De cutis inhalatione ». Edinb., 1813.

(3) « Med. chir. Transact. », Tom. 2.

(4) *Magendie*. Journ. Tom. 11.

(5) « An exp. inquiry into the physiology of cutaneous absorption ». Edimb., 1838.

tuite da *Madden* con una temperatura del bagno oscillante fra i 29° e i 34° C. ad una pressione barometrica di 750 a 761 millimetri risulta: che l'acqua assorbita dal corpo durante una immersione di mezz'ora è compresa fra i 170 e gli 817 grani. Analoghi risultati emersero pure dalle quasi contemporanee ricerche di *Berthold* (1).

La permeabilità dell' epidermide al vapore acqueo dell' atmosfera, sebbene non fino ad ora direttamente constatata dall'esperimento, sembra però verosimile se si prendano a considerare dei casi patologici, nei quali la perdita delle orine superò la quantità delle parti acquee contenute nelle bevande e nei cibi senza proporzionale diminuzione del peso del corpo. Aggiungansi a questi dati le ricerche di *Jurine* e di *Home*, il qual' ultimo calcolava l'assorbimento del vapore acqueo atmosferico a due oncie in sette ore.

L'epidermide che vedemmo impermeabile all'acqua nello stato liquido, permeabile al vapore acqueo ed ai liquidi volatili, è pur permeabile ai gas, almeno come fu dimostrato fino ad ora per alcuni di essi. Così, p. es., in quanto all'acido carbonico abbiamo l' esperienza di *Abernethy* la cui mano immersa per nove ore nell'acido carbonico assorbiva sei pollici cubici e un quarto di questo gas; abbiamo l'altra di *Collard de Martigny* che immersosi in un tino pieno di mosto fermentante, tenendo riparata la testa e respirando per mezzo di un tubo dell'aria libera, dopo 29 minuti era quasi privo di sensi.

Abernethy ha pure constatato che tenendo immersa la sua mano nell' azoto aveva essa dopo cinque ore assorbito sei pollici cubici circa di questo gas. *Lebküchner* ha dimostrata negli animali la penetrazione attraverso l'epidermide del solfido idrico, constatandone la presenza nella cute

---

(1) *Müller's* Arch. 1838.

e nel sangue per mezzo della sua reazione sul piombo e sull'argento (1).

Wallace provava su di sè stesso gli effetti dell' assorbimento del cloro giunto alla cute attraverso all' epidermide, e *Bichat* riporta l'osservazione da lui fatta che il suo fiato manteneva l' odore cadaverico del suo laboratorio anatomico anche quando per mezzo di un tubo respirava dell' aria estranea a quell'ambiente.

La permeabilità dell' epidermide ai vapori ammoniacali venne per noi dimostrata dal seguente semplicissimo esperimento. Versammo in un tubo di vetro dell'ammoniaca liquida, applicando quindi all' estremità aperta di esso un lembo epidermico levato all' incallito palmo della mano di un uomo adulto. Onde elidere il sospetto che il passaggio dei vapori ammoniacali potesse aver luogo tra il vetro e il laccio applicato ebbimo cura prima di tutto di scegliere un lembo epidermico che dopo essersi steso sull' apertura del tubo giungesse fino a metà lunghezza del medesimo, ed applicammo quindi su tutto il tubo, non ommessa l'epidermide che ne ricopriva le pareti, un denso strato di ceralacca, avvertendo che questa sostanza giungesse perfino a ricoprire la più esterna periferia dell' epidermide otturante il lume del tubo, onde ovviare all'inconveniente dell'assottigliamento che quivi si produce di questa membrana in seguito all'applicazione del sottoposto laccio. Il passaggio dei vapori am-

(1) Il solfido idrico provoca nelle soluzioni dei sali di piombo un precipitato nero di solfuro plumbico insolubile negli acidi allungati e negli alcali, decomponibile dall'acido nitrico bollente con formazione di nitrato plumbico, isolamento di una gran parte dello zolfo e conversione dell'altra in acido solforico. Nelle soluzioni dei sali d' argento il solfido idrico precipita il metallo sotto forma di solfuro argentico, di color nero, insolubile negli acidi e negli alcali e facilmente decomponibile anch'esso dall'acido nitrico bollente con separazione di zolfo.

moniacali attraverso l'epidermide così disposta non incomincia in modo sensibile che circa mezz'ora dopo; tenendo in allora sospeso al di sopra del tubo un bastoncino di vetro intinto nell'acido idroclorico sviluppansi dei vapori bianchi di cloruro ammonico, i quali andarono gradatamente aumentando in quantità e continuarono a svilupparsi fino a totale scomparsa del liquido ammoniacale.

Sulle proprietà fisiche e specialmente sulla permeabilità dell'epidermide, argomento tanto egregiamente illustrato da *Krause*, noi ci siamo forse trattenuti più a lungo di quello che il comportasse la natura del nostro argomento e la circoscrizione del medesimo all' epidermide della mano. Credemmo però non fosse per riuscire inopportuna una tale menzione, perchè valevole forse, se non a risolvere, almeno a rischiarare i problemi relativi all'assorbimento di sostanze morbose e a prestarci razionali indicazioni nella scelta dei farmaci che si vogliono applicare con metodo endermico.

Da quanto esponemmo fin ora si potrebbero infatti applicare alla eziologia ed alla terapia i seguenti corollarj:

1.° Che i contagi volatili (se esistenti) sono atti per questa loro proprietà a penetrare l'epidermide e ad essere assorbiti dai vasi dermatici.

2.° Che le sostanze medicinali, quando sieno volatili, trapassano l'epidermide se messe a contatto della medesima anche senza accompagnamento di frizioni.

3.° Che le sostanze fisse, ad eccezione degli acidi forti e degli alcali caustici, non la trapassano, o assai difficilmente in seguito a prolungate frizioni.

4.° Che alcune sostanze vegetali ricche di parti volatili (come il rabarbaro, la digitale, la gialappa, la squilla, la belladonna, il tabacco) ponno spiegare la loro azione sull'organismo se applicate per qualche ora all'epidermide sotto forma di empiastro o d'infuso. Lo stesso può dirsi del decotto e della tintura di china.

5.° Che queste sostanze dovranno produrre e producono

infatti degli effetti assai più energici se applicate sotto forma di tintura alcoolica, perchè in allora insieme alle parti volatili del vegetale attraversano l'epidermide anche le altre sostanze che sono trasportate dall' alcool.

6.° Che in genere tutte le sostanze medicinali, non ommessi i sali, potranno applicarsi a scopo curativo e ad epidermide intatta quando sieno disciolte in un liquido che per la sua volatilità è capace di attraversare l' epidermide. Gli effetti che ne conseguono saranno, a circostanze pari, tanto più energici quanto più è volatile il menstruo.

7.° Che nessuna sostanza medicinale potrà giungere alla cute attraverso l'epidermide, in modo almeno da produrre effetti sensibili, se disciolta nell' acqua, eccettuato forse il caso di una assai protratta immersione. Di questo risultato negativo è causa la proprietà dell' epidermide di non dare accesso se non assai difficilmente all'acqua nello stato liquido ma soltanto sotto forma di vapore.

8.° Che può verificarsi eziandio la penetrazione di sostanze non volatili e non disciolte da un menstruo volatile, quali fra le altre sarebbero il tartaro stibiato e il sublimato corrosivo, la cui azione balnearia fu tanto vantata da *Vedekind* e contrastata da *Seguin.* Quale possa essere la causa di tali eccezioni, se la esistenza di non conosciute simpatie dell' epidermide per alcune sostanze, ovvero una penetrazione nelle ghiandole sudorifere e nei follicoli dei peli e sebacei, specialmente nei casi di concomitanti frizioni, è ancora mistero.

9.° Che tutte le sostanze atte per le accennate loro proprietà a penetrare l' epidermide, siano desse introdotte nell' organismo dall' esterno o rappresentino soltanto il detrito dell' organico metabolismo (acido carbonico), potranno essere eliminate attraverso questa membrana sotto forma gazosa ed anche vaporosa quando lo permetta la tensione del vapore ambiente.

Nessuno vorrà del resto nascondere a sè stesso l'impor-

tanza terapeutica della penetrazione dell'acqua nell'organismo sotto forma di vapore. Siccome poi gli stessi benefici effetti che si hanno dalla cura balnearia non si ottengono colle abbondanti bibite acquose, così v'è luogo a ragionevolmente sospettare che l'acqua, oltre all'azione per così dire meccanica in essa lei riconosciuta di eccitare nel circolo periferico l'organico metabolismo, azione che sarebbe d'altronde affatto indipendente dal suo assorbimento, v'è luogo, diciamo, a sospettare che l'influenza benefica dell'acqua introdotta in così vasta estensione nel sistema capillare, sia pur anco devoluta alla probabile decomposizione della medesima ed alla conseguente liberazione dell'ossigeno, che tanta parte si assume nei fenomeni bio-chimici dell'organismo nostro.

V.

Proprietà chimiche dell' epidermide.

Abbiamo già detto antecedentemente come l'epidermide macerata nell'acqua s'imbianchi, si opachi, si rammollisca, spiegando un'evidente tendenza a dividersi in istrati e gli strati a frammentarsi nei singoli elementi istologici da cui riescono composti. Forse l'acqua, anzichè sulle cellule cornee che sembrano immutabili alla sua azione, spiega la propria influenza chimica sul contenuto delle cellule e sulla sostanza intercellulare, la quale, benchè non dimostrabile, è però presumibile, specialmente se si consideri la ostinata tenacia con cui le cellule aderiscono fra loro. *Valentin* determina anzi (1) la probabilità dell'esistenza di una sostanza intercellulare nel tessuto corneo dalla potenza dei reagenti che occorrono per isolarne le cellule e che sono l'acido solforico e la potassa. Senza per nulla contrastare una tale pro-

(1) L. c. pag. 651.

babilità, l' inturgidirsi però delle cellule cornee per questi reagenti e l' assumere che fanno una forma sferoidale, potrebbero influire per semplice ragione meccanica alla loro disgregazione.

Il reticolo Malpighiano in seguito a macerazione nell'acqua non perde il suo colore brunastro, si rammollisce e soffregato con un dito lo si sente assai lubrico. Egli è per tali proprietà che acquista il reticolo sotto l'azione dell'acqua che *Malpighi* lo aveva distinto col nome di strato mucoso.

L'epidermide bollita nell' acqua s' imbianca, si opaca, si raggrinza elegantemente sul sottoposto corion, da cui è facile in allora staccarla increspata ed infragilita.

L'acqua di macerazione dell' epidermide s' intorbida in bianco; filtrata non dà precipitato di sorta per gli acidi acetico. nitrico ed idroclorico; non subisce modificazione se bollita con quest' ultimo, si colora leggermente in bruno se trattata coll'acido solforico.

Macerata l' epidermide nell' alcool diluito si accartoccia nel senso della sua superficie inferiore, non si rigonfia ma si opaca e si scinde in istrati, incominciando dalla superiore e procedendo verso l'inferior superficie; lo strato mucoso, che non perde il proprio colorito, s' indurisce e si può staccare a piccoli lembi dal sovrapposto corneo. Dop' oltre un mese di macerazione in questo liquido acquista un odore piccante, ingrato, traente all'acido.

La successiva filtrazione del menstruo alcoolico non gli toglie quell'intorbidamento biancastro che l'epidermide macerante vi aveva apportato. Trattato col cianuro ferrico potassico non dà precipitato di sorta nemmeno al calore; si fa trasparente per l' acido nitrico, si colora leggermente in citrino per l'acido idroclorico a caldo. Il microscopio vi dimostra dei vibrioni. Avvenga poi la macerazione dell'epidermide nell'acqua o nello spirito di vino, si sollevano sempre dei vapori ammoniacali rilevabili coll'acido idroclorico.

L' epidermide macerata nell' acido acetico diventa opalina, bianco-cinerea, perde affatto ogni flessibilità ed elasticità, per cui, leggermente stirata e compressa col dito o coll'unghia, si rompe con frattura vitrea specialmente in direzione trasversa alle creste. Il reticolo sebbene impallidito non perde però affatto il suo colore primitivo e l' intiera massa acquista un'apparenza gelatinosa spiegando anche minore tendenza all' accartocciamento. Bollendo l' epidermide nell'acido acetico e trattando quindi il menstruo col cianuro ferrico potassico, si ottiene un abbondante precipitato bianco già menzionato da *Henle*. La stessa reazione però noi l'abbiamo ottenuta dalla bollitura acquosa dell'epidermide, poichè trattandola col ferro cianuro potassico ne avemmo un abbondante precipitato bianco giallastro. L'azotato argentico vi faceva apparire delle molecole brunastre; molecole che non precipitavano e che erano senza dubbio piastre epidermiche influenzate dal reagente. Nulla vi produceva la tintura di galla, un leggerissimo intorbidamento biancastro il sublimato corrosivo.

Bollita l' epidermide per qualche minuto nella potassa caustica si accartoccia, si rigonfia assai e il suo reticolo si rammollisce assumendo la consistenza di una viscida sostanza mucosa. Prolungando l' ebullizione, specialmente se l'epidermide appartenga ad individuo assai giovane, si rammollisce intieramente, si converte in una materia gelatinosa, attaccaticcia e lascia nel menstruo una sostanza che precipita in bianco per l'aggiunta degli acidi. Osservandola al microscopio, oltre alle cellule epidermiche fatte rigonfie e trasparenti, veggonsi molte gocciole adipose, le quali si osservano pure liberarsi da un lembo di epidermide tratta dal vivo e cimentata a freddo colla potassa caustica. (Tav. III. fig. 20).

Nell'acido nitrico ingiallisce, si opaca intieramente e secondo l' indicazione di *Henle* vi sarebbe in parte solubile non però in seguito precipitabile dal cianuro ferrico potassico.

S'imbianca dapprincipio, si opaca e si rigonfia nell'acido idroclorico, ma dopo protratta macerazione assume un colore violaceo e si dissolve in una materia granulosa che osservata al microscopio consta di cellule epidermiche parzialmente disciolte e trasparentissime.

Imbrunisce nell'acido solforico non concentrato e si scompone orizzontalmente in esili laminette. Il menstruo rimane trasparente. L'acido solforico assai concentrato scioglie immediatamente ed apparentemente in totalità le esili laminette rimaste indisciolte nel reagente diluito.

Ella è nota l'azione colorante che esercita il nitrato argentico sull'epidermide esposta alla luce, azione che si manifesta pure quando questo sale venga preso internamente. Il colore però che assume l'epidermide non è dovuto in questo caso a modificazione chimica della medesima, sibbene ad una decomposizione del sale. Produciamo a tal proposito i da noi non ripetuti esperimenti di *Krause*. Lasciando fino a perfetta penetrazione un lembo epidermico in una soluzione di azotato argentico ed esponendolo quindi alla luce, colorasi in bruno oscuro lo strato superficiale, che levato, lascia scorgere internamente il tessuto epidermico avente il suo color naturale. Da questa epidermide apparentemente immutata non può estrarsi coll'acqua alcuna materia precipitabile dall'acido idroclorico (1); levandone però delle esili sezioni ed esponendole alla luce si anneriscono; osservandole al microscopio in concorrenza dell'acido acetico vedesi affatto incolume il tessuto epidermico e non altro si osserva se non delle granulazioni opache, specialmente sulle linee di congiunzione delle cellule, e che sono granulazioni di cloruro argentico e di argento ridotto. Se

---

(1) È noto che l'acido idroclorico ed i cloruri producono nelle soluzioni acquose di nitrato argentico un precipitato bianco, che diventa nero se esposto alla luce e che è un cloruro argentico.

si trattino le sezioni epidermiche, prima che siano intieramente annerite, coll'ammoniaca, si ottiene da quest' ultima la mentovata reazione coll'acido idroclorico e vedesi essere assai minore la deposizione dei granuli neri fra le cellule.

Per ispiegare questi fenomeni è bene premettere la nozione generica che l'azotato argentico si decompone debolmente se esposto alla luce solare, assai energicamente e rapidamente se esposto alla luce in concorrenza di materie organiche (1). Ora, esponendo alla luce un lembo epidermico penetrato della soluzione di nitrato argentico, si decompone il reagente nelle cellule più superficiali e il lembo si annerisce; internamente però non avendo agito la luce per annerimento dello strato superficiale, la epidermide mantiene il suo colore e sembra anzi che l' azotato argentico subisca quivi una particolare modificazione perchè non lo vediamo precipitare nell'estratto acquoso col mezzo dell' acido cloridrico. Esposte però alla luce si anneriscono anche le sezioni profonde e l' argento ridotto appare fra le cellule sotto forma di granulazioni nere, segno evidente che il reagente aveva penetrato tutto lo spessore dell' epidermide, e di questa reale penetrazione possiamo convincerci, perchè trattando le sezioni coll' ammoniaca si ottiene poi da essa un precipitato bianco col mezzo dell'acido idroclorico.

Lo stesso fenomeno si verifica naturalmente durante la interna amministrazione del nitrato argentico. Se l'ammalato si guardi dalla luce solare fino a perfetta eliminazione del farmaco, la sua epidermide non soffre alterazione di colore; ma se non abbia riguardo a difendersi dalla luce, assume una tinta azzurrognola ne' suoi strati superficiali. Sembra

---

(1) *Regnault.* « Cours élém. de chimie » 1851. Tom. 3. pag. 347.

questa una prova evidente che il nitrato argentico distribuitosi nell' organismo e giunto perfino negli estremi capillari cutanei, di quivi versatosi col liquido nutritizio nel reticolo, ha trapassato l' epidermide e giunto agli strati più superficiali della medesima vi si è decomposto per azione della luce.

Del resto, come pel nitrato argentico, l' epidermide si lascia colorire in rosso porpora pel cloruro aurico, in rosso bruno pel nitrato mercurico, si fonde al fuoco senza gonfiarsi e brucia con fiamma chiara. (*Kölliker*).

Quanto alla composizione chimica dell' epidermide non abbiamo fino ad ora, per quanto asserisce lo stesso *Kölliker*, delle buone analisi comparative che valgano specialmente a differenziarci lo strato corneo dal corpo mucoso. Relativamente alla sostanza cornea abbiamo l'analisi di *John* riportata da *Henle* (1) dalla quale risulterebbe che

100 parti della medesima contengono:

Materia cornea (Cheratina?) .	93,0-95,0
Sostanza gelatiniforme . . .	5,0
Adipe	0,5
Sali, acidi ed ossidi	1,0

Apparterrebbero a questi ultimi: l'acido lattico, dei lattati, fosfati e solfati potassici, solfati e fosfati calcici, un sale ammoniacale e delle traccie di manganese e di ferro.

La materia gelatinosa che si estrae dall'epidermide colla sua cozione nell'acqua e che più addietro vedemmo precipitabile dal cianuro ferrico potassico è pure menzionata da *Mulder*.

Kölliker fa rimarcare nell' epidermide la minor proporzione di zolfo in confronto dei peli e delle unghie, e ripete da questa circostanza il colorarsi dei peli non dell' epidermide pei sali di piombo, di mercurio e di bismuto. *Leh-*

---

(1) L. c. Tom. 1. pag. 239.

mann infatti stabilisce dello zolfo non ossidato le seguenti proporzioni (1):

Sovra 100 parti

0,74 per l'epidermide

2,22 per le squamme dei pesci

2,80 per le unghie

3,42 per le corna di bue

3,60 pei fannoni

4,23 per le unghie dei cavalli.

La media delle analisi elementari istituite sui varj tessuti cornei è espressa come segue dallo stesso *Lehmann* in base però alle analisi di *Scherer* (2):

Sovra 100 parti

51 di carbonio

6,8 d'idrogeno

17 d'azoto

20 a 22 d'ossigeno.

Valentin, partendo dalle indicazioni di *Scherer*, avrebbe dato sulla formazione dello strato corneo e in genere dei tessuti cornei le seguenti delucidazioni chimiche. Secondo *Scherer*, un atomo di sostanza cornea sarebbe eguale a

$$C_{48}\ H_{78}\ N_{14}\ O_{17}$$

Questa formola equivalerebbe a 1 atomo di proteina + 1 atomo di ammoniaca + 3 atomi di ossigeno.

Da questi dati si potrebbe indurre che il contenuto delle cellule del reticolo sia di natura proteica, che per successiva evoluzione appropriandosi una sostanza composta di azoto, di idrogeno e di ossigeno si converta in materia cornea di cui una parte formerebbe la parete cellulare, un'altra parte precipiterebbe nelle cellule sotto forma di mate-

(1) « Lehrb. der Physiol. Chem. » Leipzig 1852.

(2) Vedi *Lehmann*. « Précis. de Chim. Physiol. » pag. 265 e *Valentin*. L. c. Tom. 1. pag. 653.

ria granulosa. Ammettendo che il contenuto delle cellule sia implicato in questo processo di evoluzione cornea, si verrebbe a spiegare il perchè col progredire di esso vada sempre otturandosi la cavità delle cellule cornee finchè sono ridotte alla forma di squamme o di piastre. Si verrebbe pure a spiegare la progrediente diminuzione di trasparenza nelle piastre più antiche. Non abbisognando poi la proteina per questa metamorfosi cornea che di elementi ammoniacali e di qualche atomo d' ossigeno, ne verrebbe nel blastema epidermico un sopravvanzo di carbonio, il quale se non venga liberato sotto forma di acido carbonico, combinandosi ad altre sostanze pure esuberanti, servirebbe alla formazione dell'adipe e del pigmento, dal qual'ultimo, non può escludersi il dubbio, che s'allontanino il carbonio e l'ossigeno sotto forma di acido carbonico e rimanga la proteina destinata pur essa ad una successiva metamorfosi cornea.

La presenza dell'adipe, se non nel tessuto corneo in genere, è difficile a determinarsi nell'epidermide, essendo quivi due fonti adipose, le quali per quanto istologicamente analoghe all'epidermide ne differiscono nel rapporto fisiologico. È ovvia infatti la presenza di considerevole copia di adipe nel prodotto di secrezione delle ghiandole sebacee tanto universalmente diffuse nel sistema cutaneo. Il palmo della mano e la pianta dei piedi debbonsi però ascrivere alle poche regioni della cute che sono prive intieramente di follicoli sebacei e potrebbesi quivi a diritto attribuire all'epidermide l'adipe che si ottiene colle analisi, se l'epidermide non fosse attraversata dai condotti sudoriferi e se non fosse dimostrata la presenza dell'adipe nel sudore. Questo fatto già avvertito de *Leewenhoek* (Epist. ad Aston 1683) e constatato, sebbene con poca esattezza da *F. Simon,* venne in questi ultimi tempi reso indubbio per esattissime sperienze di *Krause.* (L. c. p. 146). Scopo di tali esperienze era di raccogliere un sudore purissimo in una regione del corpo che fosse priva di ghiandole sebacee. Egli lavò e strofinò diligentemente il palmo della mano coll'etere, ne coperse quindi l'estensione di un pollice quadrato con della carta da filtro previa-

mente dilavata nell'etere e la lasciò applicata un'intiera notte preservandola da ogni esterno inquinante contatto. Trattolla quindi coll'etere, e l'adipe che ne ottenne esaminato al microscopio presentavasi in piccole masse sferiche od amorfe con qualche ago di margarina. Esso importava circa $^1/_{40}$ di grano e lasciava un' evidente macchia adiposa sulla carta.

VI.

Sviluppo dell' epidermide e considerazioni fisiologiche sulla medesima.

L'epidermide, il derma, il tessuto unitivo sottostante, le appendici cornee e tutti gli organi ghiandolari contenuti nello spessore del derma, attenendoci alle indicazioni di *Bischoff* (1), sono tutte provenienze del foglietto animale della vescicola blastodermica.

Fino al 2.° mese di vita embrionale trovasi alla superficie del corpo uno strato di cellule, destinate le inferiori ad allungarsi e a modificarsi nei varj tessuti del derma, le superiori a convertirsi in cellule epidermiche. Queste cellule, analoghe a tutte quelle che nei restanti organi dell'embrione sono destinate colle loro metamorfosi morfologiche e chimiche alla formazione dei tessuti, noi le chiameremo, con *Kölliker, formative*, discostandoci dalla denominazione datagli da molti francesi di cellule *organoplastiche*, denominazione discordante dalle idee che noi dobbiamo farci di ciò che è organo, di ciò ch' è tessuto. A limite ben demarcato, regolarmente sferiche, omogenee nel loro interno, munite di un evidentissimo nucleo più o meno centrale, come lo sono generalmente tutte le cellule formative, esse misurano 0,005 a 0,006. Quelle di esse più profonde che sono destinate alla formazione dei tessuti

(1) « Développement de l'homme et des mammiféres ». Trad. *Jourdan*, pag. 441.

del corion, per quanto ebbimo ad osservare in un embrione di coniglio avente circa la lunghezza di un pollice, s'ingrandiscono, diventano granulose, i loro contorni si fanno meno demarcati, mentre invece resta demarcatissimo il nucleo e alcune di esse veggonsi prolungate in due direzioni opposte, altre invece spiccare dalla loro periferia degli allungatissimi prolungamenti quasi radiati e terminanti in esilissima punta.

A differenza di queste, le cellule più superficiali destinate alla formazione dell'epidermide, mantengono i loro caratteri primitivi nella omogeneità del loro contenuto, nella demarcazione dei loro contorni, nella persistenza della loro forma. La parete nucleare di queste cellule che non ebbimo l'opportunità di seguire nelle ulteriori loro metamorfosi, presentavasi già molto opacata, nè a nostro credere ripugnerebbe alla mente attribuire l'opacamento a formazione pigmentosa, giacchè nell' embrione di cui parliamo il pigmento dell'occhio era perfettamente sviluppato.

Già al secondo mese di vita embrionale (1) le cellule formative più superficiali si atteggiano in modo da formare sul derma un lieve straterello epidermico semicorneo, assai aderente da prima, indi facilmente staccabile quando fra esso e il corion abbia preso maggiore sviluppo il corpo mucoso. Le cellule dello strato corneo non sono però mai tanto depresse nell' embrione e nel feto a termine quanto lo sono nell'adulto, e questa nostra osservazione già più addietro citata (Tav. III. fig. 21) troviamo con molta compiacenza confermata da *Wendt* e da *Bischoff*.

Durante la vita fetale ed anche nei primi mesi dalla nascita, lo strato mucoso dell'epidermide mantiene uno spessore proporzionalmente maggiore che nell'adulto, e mentre col suo rigoglioso sviluppo inferiore concorre direttamente

---

(1) *Wendt.* « De epidermide humana » Dissert. *Berol.* pag. 28.

alla formazione delle ghiandole sudorifere, dei follicoli dei peli, e delle ghiandole sebacee, le sue cellule più superficiali venendo spinte all' in alto dalle moltiplicantisi cellule inferiori, si deprimono a poco a poco e passano a formar parte dello strato corneo. Quest'ultimo crescerebbe alla sua volta indeterminatamente per la continuata apposizione inferiore delle cellule del reticolo, se una incessante desquammazione delle cellule cornee più superficiali, desquammazione la cui esistenza è rivelata anche nel feto dalla composizione quasi esclusivamente cornea dell'intonaco dei neonati, non concorresse a mantenere in certi determinati limiti lo spessore dello strato corneo.

Quanto allo sviluppo istologico delle cellule del reticolo malpighiano siamo debitori allo *Schwann* di averlo parificato a quello dell' epitelio che riveste le membrane mucose e sierose (1). Dai vasi sanguigni del derma si versebbe il plasma che darebbe origine alla deposizione di nuclei granulosi intorno ai quali si formerebbe quindi la cellula. Quanto al reticolo già sviluppato, vi nega *Kölliker* la formazione libera di cellule, lasciando dubbio il problema se la moltiplicazione delle medesime dipenda da scissione o da endogena riproduzione. Rimettendoci a quanto esponemmo parlando della struttura del reticolo, ci dispensiamo dal giudicare se alla soluzione di questo importante quesito d' istologia concorra meglio la possibilità di osservare nel reticolo malpighiano dei nuclei semiavvolti da cellula, o le rare osservazioni di nuclei fessi o multipli nell' interno di alcune cellule epiteliche, osservazioni che furono prodotte da *Valentin*, da *Kölliker*, dagli stessi *Schwann* ed *Henle*, da *Todd* e *Bowmann*, da *Hannover*, da *Bendt* e da *Virchow*.

Comunque avvengano però i fenomeni di evoluzione

---

(1) « Mikroscopische Untersuchungen » ecc. pag. 82.

cellulare nel reticolo, egli è certo che questa parte dell'epidermide deve considerarsi come la fonte inesauribile che supplisce continuamente alle perdite dello strato corneo per l'avvenuta desquammazione delle sue cellule superficiali. Gli elementi di quest' ultimo strato sono perfettamente inattivi, almeno in quanto a riproduzione di sè stessi e dal momento che per le loro trasformazioni morfologico-chimiche entrano a far parte del medesimo, sono anche destinati ad essere eliminati dall' organismo. I mano mano perdentisi caratteri dei nuclei nelle più profonde cellule del corneo, l'ingrossarsi, l'essiccarsi delle membrane e del contenuto di queste ultime, il loro mutuo comprimersi e il conseguente assottigliarsi, danno sufficiente spiegazione del come non possa fra loro penetrare il plasma trasudato dai vasi del corion, del come manchino alle cellule cornee le proprietà necessarie al mantenimento delle loro funzioni vegetative. Nello strato più profondo del reticolo invece, laddove le cellule si avvicinano meglio ai caratteri delle cellule formative dell'embrione, il plasma non proprio dell'epidermide, essendo questa membrana affatto priva di vasi e di nervi, ma proveniente dalla ricchissima rete vascolare del corion, deve considerarsi come l' unico mezzo pel quale è intrattenuta la riproduzione cellulare nel corpo mucoso.

Il fenomeno più sorprendente che noi vediamo verificarsi nell'epidermide e in tutti i tessuti cornei in genere, non soltanto nell'uomo, ma in tutta la lunga serie zoologica, è quello della mutazione. Limitandoci alla considerazione dell' epidermide umana, ovvii fatti, non abbisognevoli di richiamo, ci persuadono a sufficienza, trovarsi lo strato più superficiale dell'epidermide in continua mutazione per distacco delle cellule superficiali ed innalzamento progressivo delle cellule profonde. A questo fenomeno, che gode nell'organismo umano di una estesissima diffusione, perchè osservabile in quasi tutti gli epitelj specialmente pavimentosi, non si può

a meno di attribuire un'importanza massima e tale da equipararci l' epidermide ad un vero sistema ghiandolare secernente. Se noi risaliamo infatti alla grande importanza che si è attribuita alle cellule che tappezzano gli acini delle ghiandole racemose ed i follicoli delle ghiandole tubulari, se noi consideriamo che in molte di queste ghiandole, quali per es. il testicolo e le ghiandole mammarie nel tempo dell'allattamento, le cellule epiteliche che ne tappezzano internamente gli acini od i tubi, cessando per così dire dalla loro importanza funzionale epitelica si distaccano elaborando nel loro interno il prodotto di secrezione, se noi consideriamo finalmente che anche laddove permanga l' epitelio delle ghiandole, sono però le sue cellule incaricate di elaborare nel loro interno il prodotto secretorio, non ci possiamo sottrarre alla necessità di considerare l'epidermide come un complesso di cellule, le quali colla loro continua desquammazione servono a procurare all'organismo un estesissimo e sempre attivo emuntorio di eliminazione (1).

Determinando infatti a circa 24 milioni di millimetri quadrati (2) l'estensione della superficie del corpo di un uomo adulto e calcolando la superficie media di ogni squamma epidermica superficiale a 0,000729, verremmo ad avere la superficie del corpo ricoperta da circa 33 bilioni di piastre.

---

(1) Sulla importanza che hanno le cellule nella funzione secretoria scrisse egregiamente il prof. *Luschka* di Tubinga negli Arch. f. physiol. Heilk. di *Vierordt* 1854. Veggasi il sunto di questo lavoro nella « Gaz. méd. » N.° 17, 1855.

(2) L' estensione della superficie del corpo è calcolata da alcuni a 12 piedi quadrati parigini, da altri a 15, da *Abernethy* a 16 ½. Noi ci siamo attenuti con *Krause* (L. c. Tom. II. pag. 131) alla media di 15 piedi quadrati parigini corrispondenti alla sovra espressa cifra di millimetri quadrati.

Determinando con *Krause* lo spessore medio dello strato corneo ad 1 millimetro, attribuendo collo stesso Autore ad ogni piastra epidermica lo spessore di 0,0025, verremmo ad avere lo spessore del corneo determinato dall'apposizione di circa 400 piastre epidermiche e risultante quindi da oltre 15 trilioni il numero totale di queste piastre.

Da una sezione verticale che noi facemmo della nostra epidermide alla base dell' anulare sinistro e dall' essersi impiegato circa un mese al sollevamento del corneo al livello primitivo, si potrebbe dedurre che l'attività del reticolo è tale da prodursi in uno spazio di esso corrispondente ad una cellula 400 piastre epidermiche in un mese. Supposta ora una eguale attività del reticolo ed una corrispondente desquammazione delle piastre superficiali ad epidermide intatta, dovremmo nel periodo di un mese avere un' eliminazione di 15 trilioni di piastre epidermiche. Un tale risultato, per quanto eccedente possa essere, stantechè l'energia riproduttiva del reticolo dev' essere certamente minore quando lo strato corneo è integro, serve però a darci un' idea dell' abbondanza dei materiali che per opera della desquammazione epidermica vengono eliminati dall' organismo.

E qui crediamo non inutile richiamare quanta debba essere la copia dei sali eliminati se risulta dalla citata analisi di *John* contenersi di essi l'1 per 100 nell'epidermide, quanta debba essere la quantità del carbonio se dall'analisi elementare di *Scherer* risulta contenervisi esso in una proporzione del 31 per 100. Non sarebbe forse importante problema di fisiologia il rapporto esistente fra questa ricca eliminazione di carbonio e lo sviluppo del pigmento cutaneo nella razza Etiopica? È nota la prevalenza nell'organismo degli elementi carboniosi nei climi equatoriali, prevalenza manifestata eziandio dalla quasi eccezionalità dell'albinismo negli animali della zona torrida; è nota la forte proporzione in cui entra il carbonio alla composi-

zione del pigmento; è noto il fatto che gli uomini a cute bruna, a capegli neri e folti, siccome quelli che in una più energica eliminazione rivelano una più attiva nutrizione molecolare consideransi e sono realmente gli uomini più robusti. Lo stesso fatto del non oscurarsi la pelle degli Etiopi se non al quinto o sesto giorno dalla nascita è prova evidente che uno degli scopi importanti del loro pigmento cutaneo è quello di eliminare dall'organismo il prevalente carbonio. Fino a tanto che l' organismo fetale trova il proprio emuntorio d' eliminazione nel sangue materno scarseggia la produzione del pigmento sottocutaneo e cresce invece quello della madre (1), ma appena sia dato alla vita indipendente, appena sia costretto ritrovare in sè stesso i veicoli per liberarsi dal detrito emergente dal processo di nutrizione molecolare, il sistema vascolo-capillare dermatico dà opera e sussidia i polmoni ed il fegato in quel non interrotto e generale processo di eliminazione carboniosa. Con questo non intendiamo escludere per nulla l'influenza dell' eredità, la quale sarebbe anzi tale e tanta per noi da radurci sull' unità dello stipite umano a pensamenti tali che sarebbe arditezza soverchia l' esporre.

La da noi espressa opinione sulla significazione fisiologica del pigmento era già stata intravveduta da *Blumenbach* (Gen. hum. variet. 1795. pag. 124) quando attribuiva il coloramento degli Etiopi alla precipitazione del carbonio contenuto nella materia perspirata dalla cute, carbonio che secondo lo stesso *Blumenbach* ed altri verrebbe per la massima parte eliminato dai bianchi sotto forma di acido carbonico.

Anche la fisiologia e la patologia comparata non sono scarsi di

---

(1) Non ci consta se siasi istituita qualche indagine microchimica comparativa sul pigmento delle gravide e delle non gravide. È certo però intanto che nelle prime anneriscono i capezzoli, le areole e la linea mediana addominale.

fatti dimostranti la grande importanza del pigmento come materia di eliminazione. È noto per esempio imbrunirsi d'estate il pelo del candido siberico ermellino che ravvicinasi per tal modo in questa stagione alle condizioni organico-vitali degli animali dei tropici; è nota la varia intensità di colore dei pesci, relativa al vario grado di profondità a cui sono soliti dimorare nelle acque del mare.

È curioso il fatto citato da *Robin* e *Verdeil* (L. c. Tom. 3 pag. 392) che i tumori melanotici dei cavalli si osservano sempre in quelli di essi che hanno un pelo bianco o grigio, non negli altri a mantello più oscuro. In questi ultimi la non deficiente escrezione degli elementi carboniosi per la cute sembra impedire una deposizione patologica di pigmento.

Dalla insufficente eliminazione epidermica, per opera della quale verrebbe pure ad espellersi dall'organismo l'esuberante gelatina reclama il *Maschi* (Gazz. Med. Ital. Stati Sardi) la frequenza nei vecchj dei tumori fibroidi e scirrosi, alla composizione dei quali entra in molta parte questa sostanza.

In molte malattie, la più o meno abbondante ed estesa desquammazione epidermica ripete la propria origine da un distacco quasi meccanico delle piastre per un versamento patologico qualunque proveniente dalla cute. Non è qui luogo di agitare il problema se tali versamenti, di cui alcuni molto insignificanti come in certe risipole, debbansi considerare o meno come un'esagerata produzione di plasma normale. Quel che sembra però non ammettere dubbio è l'indipendenza da essi dell'abbondante desquammazione epidermica, che noi vediamo succedere in quasi tutti i convalescenti da lunghe malattie; nè a tale esagerato distacco dev'essere estraneo lo scopo di compiere anche per questa via la reintegrazione dell'organismo coll'allontanamento dei materiali emersi dall'esistito processo morboso. Quale più lusinghiera spiegazione a certe risipole secche, comunemente attribuite ad imbarazzi gastrici, se non l'accelerato o in vario modo alterato versamento plasmatico in una parte di corion e la conseguente eccitata produtti-

vità del reticolo con esagerato distacco di piastre epidermiche?

Forse l'abbondanza dei fosfati e carbonati calcarei nello scheletro cutaneo e nei tessuti di alcuni crostacei (1), fra i quali il nostro *Astacus fluviatilis*, è causa dell'improvviso apparire dell'orticaria in alcuni che si cibano di questo animale.

L'eliminazione dei fosfati avviene in vero nell'organismo assai abbondante per altre vie, fra le quali non sono ultimi i reni, ma ella sembra oramai tanto accertata l'influenza dei sali in genere e specialmente dei fosfati nella evoluzione cellulare, da doversi giustamente dubitare, accorrere essi in maggior copia a quei tessuti i cui elementi persistono allo stato cellulare e come tali si riproducono.

Ci sovviene a tal proposito avere osservato nell'estate del 1854 in una delle sale chirurgiche di questo spedale un ammalato, il quale presentava una vasta piaga alla parte inferiore della gamba sinistra con ipertrofia del corion e della epidermide per tutta quasi la estensione della gamba suddetta. Già la quasi costante associazione dell'ictiosi all'ipertrofia della cute, riconosciuta da *Baerensprung* (2), è un indizio del perduto rapporto fra l'energia formativa del reticolo e il distacco delle piastre epidermiche, non che della persistenza dei rapporti di spessore fra il derma e il proprio tegumento. Ad ogni medicazione della piaga, che aveva avuto bensì un aspetto gangrenoso, ma che all'epoca di cui parliamo era perfettamente detersa, vedevasi e sentivasi la sua superficie aspersa da scabre macchiette biancastre. Risultavano esse da piccolissimi calcoletti bianco-giallastri, d'apparenza cretacea, fragili e formati complessiva-

---

(1) *Siebold* u. *Stannius* « Vergleichend. Anatomie ».

(2) « Beiträge z. Anatomie und. Pathol. d. menschlichen Haut. » Leipzig 1848.

mente da una materia organica centrale, che loro serviva di nucleo e da varie specie di sali, fra cui certamente il carbonato calcare, rivelatoci dalla loro effervescenza per gli acidi e dalla precipitazione dell' ossalato calcico in seguito all' aggiunta dell' acido ossalico alla soluzione idroclorica del calcolo previamente neutralizzata coll' ammoniaca. Oltre a questo vi avevano dei cristalli di sal comune, di carbonato sodico ed altre numerose modificazioni e forme tipiche dei cristalli fosfato-ammonico-magnesiaci, formatisi senza dubbio questi ultimi per combinazione del fosfato magnesiaco primitivo col carbonato ammoniacale che abbondante esalava dal pus e di cui avevamo già prima constatata la presenza mediante l' acido idroclorico.

Dalle nostre indagini su quei calcoli non altro quindi eravamo condotti a scoprirvi se non il cloruro sodico già trovato nel pus da *Valentin*, da *Golding Bird* e da *Nasse*; due specie di carbonati constatati pure da questi Autori, da *Bibra* e da *Wright*, fra i quali quest' ultimo e il *Nasse* determinarono anzi pel carbonato sodico una proporzione di 2,22 sopra 1000; pel carbonato calcare quella di 0,9 sopra 1000; i fosfati, fra i quali, senza dubbio, il magnesiaco, di cui è abbastanza conosciuta la costante presenza nei liquidi animali. Per ispiegare la formazione di questi calcoli non era bisogno scostarsi dalle ordinarie nostre cognizioni litologiche, ammettendo che delle coagulazioni organiche del pus o anche dei semplici ammassi di globuli avessero servito come centri di attrazione alla deposizione dei sali. Questa ipotesi era esuberantemente giustificata dalla materia organica esistente nell' interno di ciascun calcoletto, ma per risalire alla causa prima di loro formazione bisognava pure ammettere una modificata composizione chimica del pus, che lasciasse luogo alla precipitazione dei fosfati e del carbonato calcare. Quanto alla precipitazione dei sali solubili, poteva essere spiegata ammettendo la diminuzione del menstruo purulento, ma oltrechè il pus che noi ave-

vamo esaminato non presentavasi più denso dell'ordinario, non s' avrebbe potuto spiegare con questo la grande quantità dei calcoli che andavano continuamente formandosi sul fondo della piaga. Era quindi più ragionevole ammettere una precipitazione dei sali solubili per eccedente loro quantità nel plasma sanguigno che dava origine al pus, una modificazione chimica del plasma suddetto ed una conseguente precipitazione dei pure esuberanti sali insolubili.

In questo caso era evidente il rapporto fra epidermide, corion e plasma nutritizio. L' ipertrofia del derma richiamava necessariamente nella rete capillare di questa membrana una maggiore quantità di sangue; di quivi un più abbondante versamento di plasma assai ricco di sali ed una più energica evoluzione cellulare del reticolo. L'abbondanza dei sali del plasma manifestavasi nella regione piagata, ove questo liquido invece di essere impiegato all' evoluzione di cellule epidermiche era chiamato alla formazione del pus. Questa spiegazione s' accorderebbe inoltre con quanto sembra ammesso oggigiorno fra i patologi, variare, per cause ignote, la composizione chimica del plasma a seconda degli organi nei quali si versa e dei tessuti ch' è destinato a nutrire. Dalla cute adunque incaricata della nutrizione di un tessuto permanentemente composto di cellule dovrà versarsi un plasma assai ricco di sali, che sono elementi essenziali per l' evoluzione cellulare, più o meno ricco, a seconda che lo richiede l'organismo, di elementi carboniosi, che entrano a costituire per la massima parte il pigmento cutaneo. Nello stesso tempo adunque in cui il plasma versato dai vasi sanguigni della cute, mantiene a quest'ultima un involucro protettore talmente costituito che ne favorisca ed attuti i rapporti col mondo esterno, nel medesimo tempo libera il sangue da materiali sovrabbondanti e quindi nocivi alla sua fisiologica composizione. Non è questa la universalmente riconoscibile economia della natura?

Nè all' interpretazione che noi demmo alla significazione

fisio-patologica dei calcoli anzidetti ci mancherebbe l'appoggio di altre opinioni e di fatti. Così, per es., fino dal 1834 il *Good* (1) esprimeva l'opinione che l'ictiosi dipendesse da una maggiore quantità di sali calcarei contenuti nel prodotto di secrezione della cute e per le analisi istituite da *F. Simon* e da *Marchand*, risulta nelle squamme dell'ictiosi una grande quantità di sali specialmente carbonati e fosfati calcarei. Nè sarebbero anzi affatto inesplicabili i reperti di *Gluge* (2) dell'esistenza di una materia fra le squamme dell'ictiosi e l'opinione apertamente professata da *Good* che i sali calcarei trovinsi liberi fra queste squamme, quando si ammettesse un'esuberanza di sali non proporzionale alla nuova attività citogenica del reticolo, ovvero un'esosmosi dei medesimi dalle cellule epidermiche ancor giovani ed una successiva precipitazione sulla loro esterna superficie.

Per quanto spetta all'influenza esercitata dall'epidermide nell'assorbimento e nella ripulsione delle varie sostanze, ne abbiamo detto abbastanza parlando delle proprietà fisiche di questa membrana.

Soggiungeremo quindi come la sua poca conducibilità elettrica e calorifica serva a mantenere nel corpo il calore e l'elettricità animale, isolandolo possibilmente e sottraendolo all'influenza delle variazioni termo-elettriche esterne.

Priva qual'è di nervi, protegge la cute non solo dagli agenti che ponno irritarla al più lieve contatto, ma per la sua disposizione stratificata e meglio ancora per la sua struttura cellulare, presenta una condizione meccanico-fisica molto adatta a moderare la forza dell'urto che s'imprime ai nervi cutanei durante il palpamento d'un corpo, mentre la durezza delle cellule si oppone a che l'urto apportato dagli oggetti esterni non venga trasmesso alla cute. È questo forse uno dei motivi pei quali la vediamo più grossa

(1) « Study of medecine » IV Edit. Vol. IV. pag. 465.
(2) « Abhandlung f. Physiol. und. Pathol. » 1841. pag. 158.

in quelle parti che sono più delle altre destinate all' esercizio delle funzioni tattili; è questo forse il motivo per cui laddove si eserciti un' abituale compressione lo strato corneo s'ingrossa, ripetendo in piccolo i già menzionati fenomeni dell'ictiosi e preservando di tal guisa la cute dagli effetti di una esagerata pressione.

Nella sua qualità di tegumento isolatore l' epidermide concorre eminentemente a mantenere integre le condizioni per l' esercizio della sensibilità tattile. Risulta infatti dalle sperienze di *Weber* (1) che un certo grado di raffreddamento o di riscaldamento dei tronchi nervosi emanatori delle fibre tattili periferiche, basta per diminuire e spegnere anche affatto ogni traccia di senso tattile in quelle parti, nelle quali si distribuiscono le fibre provenienti dal nervo riscaldato o raffreddato. Questo effetto venne ottenuto da *Weber* sopra sè stesso ad epidermide intatta, mediante raffreddamento artificiale del nervo ulnare procurato coll'immersione del gomito in una miscela frigorifera. Con tanta maggiore facilità s' indurrebbe quindi un aumento od una diminuzione di temperatura per opera degli agenti esterni sui tronchi nervosi superficiali se la cute fosse priva di un tegumento isolante qual' è l' epidermide. Anche in questo fatto noi troviamo spiegato il motivo della maggior grossezza dell' epidermide su quelle parti nelle quali la funzione tattile doveva più alacremente esercitarsi. Quando infatti nei freddi molto intensi non basti alle nostre mani il riparo del grosso tegumento epidermico, succede lo stesso fenomeno che venne indotto artificialmente da *Weber*, e nelle mani così dette intirizzite, oltre all'inerzia del moto, abbiamo diminuita e perfino sospesa la funzione del senso.

(1) *E. H. Weber* « Ueber den Eiufluss der Erwärmung und Erkältung der Nerven auf ihr Leitungsvermögen ». Leipzig 1847. — *E. H.* Weber « Tastsinn und Gemeingefühl in Wagner's Handwört ». Tom. III. pag. 502.

PARTE II.ª

Del corpo papillare.

I.

Disposizione generale delle papille.

Spogliata la mano della propria epidermide, coll' avvertenza che anche il reticolo malpighiano sia perfettamente allontanato, mettonsi a nudo le creste ed i solchi cutanei corrispondenti esattamente nella loro posizione a quelli che si osservano sulla esterna superficie epidermica.

Differiscono però i solchi e le creste della cute, prima di tutto perchè non lasciano alcuna impronta del loro alterno avvicendarsi negli strati più inferiori del derma e molto meno nel tessuto cellulare sottodermatico; in secondo luogo perchè i rapporti d'altezza fra i solchi e le creste cutanee differiscono da quelli delle epidermiche. Abbiamo infatti veduto che in corrispondenza delle creste venendo lo spessore dell' epidermide rappresentato dalla distanza compresa fra la sua esterna superficie e l'apice delle papille, mentre invece lo è nei solchi da questa medesima superficie alla terminazione del reticolo, ne deriva che l'epidermide sia molto più grossa nei solchi che non sulle creste. Questa circostanza fa sì, che denudando la cute, appajono le creste assai più elevate (dell' altezza media di 0,2), e molto più profondi i solchi. Il fondo poi di questi ultimi vedesi prevalentemente rappresentato da una piccola superficie mentre invece nei solchi epidermici lo è generalmente da un angolo. Dicasi lo stesso delle creste che sulla cute denudata presentansi rettangolari e villose, non angolari e granulose come sull' epidermide.

Osservando infatti attentamente e ad occhio inerme la

superficie palmare della mano spoglia della propria epidermide, oltre agli accennati caratteri dei solchi e delle creste, veggonsi queste ultime sormontate da innumerevoli villosità biancastre, assai fra loro avvicinate, che tengono costantemente il decorso delle creste e che impartono alla mano un'aspetto evidentemente lanugginoso. Tagliando anche un esile straterello verticale di cute denudata ed osservandolo ad occhio inerme attraverso la luce, ponno vedersi al margine superiore di esso le accennate villosità, conosciute sotto il nome di *papille* e già osservate da *Malpighi* scopritore delle ghiandole sudorifere (1). Sebbene disperse su tutta la superficie della cute, sono esse però al palmo della mano, alla pianta dei piedi ed al capezzolo delle mammelle più che altrove sviluppate, rappresentando quivi delle vere, assai resistenti appendici di tessuto cutaneo, dell' altezza media di 0,1 a 0,07.

Le papille cutanee della superficie palmare della mano e delle dita sono disposte in due ordini abbastanza distinti ai margini laterali di ciascuna cresta. Quivi però non trovansi regolarmente schierate in modo da lasciar libera sempre la parte mediana delle creste sulle quali s' innalzano. Molte volte anzi le papille di un'ordine avanzandosi verso l' asse della cresta si confondono con quelle dell' ordine opposto, senza togliere però alla generica distribuzione delle papille quell'apparenza di due ordini distinti, che sono specialmente rilevabili se tagliando orizzontalmente una cresta, e sezionandola quindi coll' ajuto della lente lungo il proprio asse, si osservino le due sezioni ad un ingrandimento di 10 o 12 volte (Tav. V. fig. 30, 31). Vedesi in allora distintamente in ciascuna sezione della cresta elevarsi le papille, in modo tale che non una sola ma da due a cinque punte papillari si riscontrino sovra una linea obliqua

(1) « De tast. organo » Ediz. di Amsterd. 1700 pag. 25, 26.

tracciata da un margine all' altro di ogni semicresta. Poche papille sono semplici, vale a dire elevantisi con un' unica punta dalla loro base; la maggior parte sono composte, ed in allora più grosse, con una base generalmente ovale, ed alla quale corrispondono da due a cinque punte papillari. Siccome poi le basi delle papille composte tengono generalmente col loro massimo diametro una direzione obliqua all' asse della cresta, così ne deriva che le punte papillari spiccantisi ad una certa altezza dalla base comune nella direzione longitudinale a questa base, ed avanzandosi quindi molto verso l'asse crestale, possono in qualche punto rendere meno distinta la distribuzione delle papille in due ordini. Per la stessa ragione è facilmente rilevabile, come le papille composte debbano essere generalmente più esili alla loro base nel senso longitudinale alle creste, mentre invece le loro punte e le papille semplici presentano una forma regolarmente conica, modificata soltanto in alcune dall' appuntarsi od allungarsi dell' estremità libera, in una piccola appendice, che sembra continuarsi ad un lieve strozzamento corrispondente all' apice del cono. Questa disposizione si osserva nelle papille più lunghe che sono anche in un senso assoluto più esili.

Dalla forma conica delle papille, dalla grande estensione della loro base, specialmente nelle papille composte, ne deriva che i due ordini delle medesime abbiano fra loro una distanza diversa a seconda che si considerino le loro basi o i loro apici. Tagliando infatti orizzontalmente la cute rivestita della propria epidermide in corrispondenza delle basi papillari veggonsi fra i rimasti ammassi di reticolo queste ultime rappresentate da macchie biancastre ben demarcate, circolari od elittiche, i due ordini delle quali non solo avvicinansi assai fra di loro verso la parte mediana di ciascuna cresta, ma arrivando ai margini estremi della medesima, non sono separate che per l'intervallo dei solchi (i quali misurano generalmente una larghezza di

0,063) dalle basi papillari delle creste attigue. (Tav. IV. fig. 29).

Le basi papillari così osservate o si presentano circolari con un diametro di 0,12 a 0,15, od ovoidee con un diametro longitudinale di 0,15 e trasverso di 0,09, ovvero molte di esse assai piccole e ravvicinate sembrano rappresentare le basi di esili e semplici papille. Quasi tutte poi queste basi presentano più o meno eccentricamente uno o due forellini del diametro di 0,01 che sono le sezioni trasverse dei vasi papillari. Se si consideri ora che il diametro medio trasverso delle creste è di 0,32 e che le basi papillari dei due ordini occupano nella stessa direzione uno spazio di 0,3, si comprende agevolmente, rimanere lungo la linea mediana di ogni cresta uno spazio assai ristretto e libero delle basi, nel quale si veggono a distanza di 0,2 a 0,3 gli sbocchi delle ghiandole sudorifere.

Mano mano che dalle basi delle papille si taglia orizzontalmente la cute verso gli apici delle medesime, le macchie biancastre che ne rappresentano la sezione trasversa s' impiccioliscono, si rarefanno, poichè molti apici delle papille più basse non sono compresi nella sezione che cadde al di sopra di essi, e perchè assottigliandosi le papille in alto debbono necessariamente i loro apici distare fra loro più che le basi. Immaginando varie sezioni trasverse di una catena di monti, si può facilmente acquistare un' idea dell' aspetto che presenteranno i diversi tagli orizzontali della cute istituiti a distanza diversa dalle basi papillari.

Conducendo il taglio più superficialmente che sia possibile, in modo però da comprendere nella sezione gli apici estremi delle papille più alte, si ottiene quanto ci siamo accinti a rappresentare a Tav. IV, fig. 28, ove gli apici papillari compresi nella sezione segnavano fra loro una distanza media di 0,03, e dove la distanza fra i due ordini di papille appartenenti ad una cresta può giungere fino a 0,12 o a 0,15.

Devesi rimarcare finalmente intorno alla disposizione delle papille sul palmo della mano: 1.° che le papille composte, o molte delle semplici esistenti su tutta una linea trasversa di una cresta, abbracciate che sieno dallo strato corneo, rappresentano tanti piccoli cumuli laterali per infossamento del reticolo e molte volte anche per infossamento del corneo lungo la linea mediana delle creste; 2.° che questa linea mediana non è però sempre affatto scevra o di papille semplici assai piccole e rare, o di sporgenze delle papille appartenenti agli ordini laterali; 3.° che laddove le creste sono ad un tratto interrotte da profondi solchi trasversi o dove s' incontrano con altri ordini crestali, quivi, ai margini d'interruzione o d'incontro le papille sono più rare e molto meno sviluppate; 4.° che in molte ripiegature della cute palmare le papille o mancano affatto o sono piccolissime, di forma piramidale, a base assai larga; 5.° che in corrispondenza dei solchi che separano le creste non possiamo per le nostre osservazioni convenire con *Krause* essere affatto mancanti le papille, perchè nelle molte sezioni verticali da noi praticate per le misurazioni del corneo e del reticolo, non rare volte ci avvenne d' incontrare, in corrispondenza dei solchi, depresso il reticolo da un'eminenza papillare del corion, la quale rassomigliava per la forma, per la larghezza della sua base e per la sua tenue altezza (di 0,03) alle piccole e scarse papille rinvenibili in alcune parti delle ripiegature della cute palmare.

Quanto al numero delle papille, il *Weber* (1) sovra una linea quadrata ne ha numerate 81 tra semplici e composte riducibili da 150 a 200 papille semplici. Calcolando su questi dati che sovra un millimetro quadrato, corrispondente a poc'oltre il quinto di una linea parigina, esistano 35 punte

(1) « Tastsinn und Gemeingefühl. Handwörterb. d. Physiol. », Tom. 3. pag. 523.

papillari, ammettendo con *Krause* (1) che la superficie palmare di ambo le mani sia eguale a 58 pollici parigini quadrati, riducibili a 42,503 millimetri quadrati, avremmo sulla sola superficie palmare delle mani 1,487,605 papille. Questa però è una cifra soltanto approssimativa e forse superiore al numero reale delle papille, essendo comprese nel calcolo le ripiegature della cute palmare e i solchi, ove le papille o sono assai rare o affatto mancanti.

II.

Dei vasi sanguigni delle papille.

I vasi arteriosi destinati alla cute palmare della mano giunti che sieno nel tessuto cellulare sottocutaneo spiccano delle diramazioni, che colle loro anastomosi formano delle reti a grandi maglie, dalle quali procedono dei vasi minori destinati alcuni alle ghiandole sudorifere, altri agli ammassi di cellule adipose che si riscontrano tra i fasci suddetti.

I vasi sanguigni delle ghiandole sudorifere, citati e disegnati da *Kölliker* come assai visibili nelle grandi ghiandole ascellari, disegnati anche da *Wagner* (2) per le ghiandole auricolari, veggonsi pure nelle ghiandole sudorifere del palmo della mano, ove seguendo le varie circonvoluzioni della ghiandola formano con essa ed al dintorno di essa un gomitolo ed una rete vascolo-capillare.

Le arterie provenienti dai maggiori vasi del tessuto cellulare sottocutaneo e destinate agli agglomeri di cellule adipose, si diramano dapprima sul tessuto unitivo che avvolge gli agglomeri suddetti, formando quivi un'elegantissima rete; e parve a noi pure, come a *Todd* e *Bowmann*, che penetrando fra le cellule, decorressero al dintorno delle mede-

---

(1) L. c. pag. 132.

(2) « Icones physiolog. », e *Mandl* « Anatomie microscopique » — 18.e livraison.

sime, descrivendo quivi una rete a maglie più piccole racchiudenti una o più cellule adipose.

Nell'ascendere e nell'attraversare gli strati inferiori del corion, i vasi emananti dalle reti maggiori del tessuto cellulare sottocutaneo, tenendo di preferenza nel loro decorso la direzione dei nervi, mandano alla cute pochissime diramazioni, e non è se non nello strato più superficiale del derma che avviene la decomposizione loro in una intricatissima rete capillare (Tav. VII. fig. 41 e 42). La scarsezza dei vasi nello spessore del corion e l'abbondanza massima dei medesimi nel corpo papillare, può vedersi anche senza precedente injezione, poichè nei cadaveri trovantisi in favorevoli condizioni di turgescenza del sistema capillare, sezionando verticalmente la cute la si vede di un colore bianco perlaceo in tutto il suo spessore, ad eccezione dello strato più superficiale, che risalta vivamente dalle parti sottoposte per una tinta intensamente rossa.

I più grossi vasi che nel modo accennato attraversarono lo spessore del corion, giunti una volta in vicinanza al corpo papillare formano delle ampie reti, i cui vasi maggiori del diametro di 0,02 tengono di preferenza la direzione longitudinale delle creste cutanee, anastomizzandosi trasversalmente con vasi di eguale calibro decorrenti al di sotto dei solchi. Questa rete vascolare maggiore si continua superiormente in vasi più piccoli aventi un diametro medio di 0,011 (pezzo secco), i quali mantenendosi fra loro in una intricatissima anastomosi, formano delle reti a maglie oblunghe, col massimo diametro in direzione longitudinale alle creste e misuranti da 0,124 a 0,249 in lunghezza, da 0,062 a 0,124 in larghezza.

Le maglie di queste reti impicciolendosi ancora e ravvicinandosi sempre meglio ad una figura meno oblunga si dispongono in modo da circondare le basi papillari (Tav. VI. fig. 36), emanando quindi in direzione verticale dei vasellini più piccoli destinati ad ascendere nelle papille. Succede as-

sai di frequente, che i piccoli vasi procedenti da queste reti, che possiamo chiamare terminali, entrino direttamente nelle papille assumendo per tal modo il carattere di veri vasi papillari; ma non è raro il caso che il piccolo vasellino ascendente dalla rete terminale si decomponga nel suo decorso e mandi due o tre diramazioni in altrettante papille (Tav. VI. fig. 37). I vasi della rete terminale e gli ascendenti nelle papille misurano all' incirca lo stesso diametro di 0,0055 a 0,0078 se osservati sopra pezzo injettato a secco, di 0,09 a 0,1 se fresco.

Nell' interno delle papille i vasi capillari che ascendono lungo le medesime formano generalmente un'unica ansa, nè ci avvenne di osservare alla mano, ciò che si verifica nelle grandi papille, per es., delle gengive, l' entrata cioè di un maggior numero di vasi anastomizzantisi ad anse multiple verso l' apice papillare. In qualche caso però ci fu dato di osservare la presenza in una papilla di due anse vascolari semplici, fra cui l' una procedente fino all'apice papillare, arrestantesi l'altra al terzo inferiore o a metà altezza della papilla.

Il vaso ascendente nella papilla può lambire nel suo decorso il margine longitudinale della medesima, formare un ampia curva al suo apice e discendere quindi lungo il margine opposto in direzione divergente dal ramo d'entrata. In questo caso le due branche dell' ansa vascolare, tengono sempre un decorso più o meno onduloso. Nella maggior parte dei casi però il ramo ascendente decorre assai tortuoso lungo l'asse della papilla e giunto in vicinanza al suo apice forma una curva rientrante assai sentita, dalla quale si continua il vaso discendente, che tortuoso esso pure, attorcigliasi al primo per non allontanarsi da esso se non in vicinanza alla base della papilla (Tav. VI. fig. 38). Questa seconda disposizione dei vasi papillari può con tutta verità rassomigliarsi alle ritorte ascie di lino già disposte per la tessitura. In qualche caso ancora il vaso di ritorno da un

ansa papillare invece di mettere nelle reti sottopapillari si ripiega nella papilla vicina per formarvi un'altra ansa e ridiscendere quindi nella rete sottoposta (Tav. VI. fig. 39).

Fu per noi argomento di diligente ricerca il determinare i rapporti di comunicazione delle due branche papillari colle reti terminali, e per quanto ardua possa essere e sia realmente una tale investigazione, sembraci però potere asserire, che i due vasi dell'ansa papillare procedono e mettono a due vasi diversi delle reti sottoposte, o per lo meno, se dallo stesso vaso emananti e nello stesso confluenti, trovansi sempre i due punti ad assai sensibile distanza.

La curva dell' ansa vascolare formasi sempre in massima vicinanza all' apice papillare (0,005), talchè osservando le papille in una sezione orizzontale di cute injettata, vedesi attraverso il trasparente tessuto delle medesime un punto colorato (a seconda del colore dell' injezione) che corrisponde alla curva suddetta.

Non ommetteremo di menzionare, che laddove due branche vascolari delle papille s' incurvano all' apice delle medesime per formarvi l' ansa, quivi il diametro del vaso è sempre un pò maggiore, e in qualche caso ci avvenne di osservare una vera dilatazione paragonabile ad un sacco aneurismatico (1). Questa conformazione dei vasi papillari, che sarebbe molto opportuna ad accrescere l' attività funzionale delle papille, potrebbe non essere anche se non l' effetto dell' injezione, la cui materia urtando contro la parete vascolare superiore, specialmente quando la curva sia molto sentita, vi determinerebbe una dilatazione artificiale, equiparabile, per la causa, alle frequenti dilatazioni aneurismatiche dell' arco aortico. Ciò essendo però, non è

(1) Nella cute injettata di un adulto mantenuta nello spirito di vino ho trovato che i vasi papillari misuravano lungo il loro decorso 0,008, mentre invece alla curvatura dell' ansa superavano 0,011.

esclusa la possibilità che lo sfiancamento delle pareti vascolari all'apice delle papille, avvenga in vita per la stessa causa, inducendo quelle ribelli e parziali iperemie del corion, che sembrano costituire un passaggio alle vere anghectasie.

Per l'injezione dei vasi dermatici, più della trementina e delle materie grasse, ci ha corrisposto l'ictiocolla sciolta nell'acqua distillata ed unita a buona dose di carminio porfirizzato. Con questo mezzo si ha il vantaggio di mantenere umido per molto tempo il pezzo injettato quando sia ricoperto dalla propria epidermide, e volendo levare quest'ultima, vi si riesce assai meglio e più perfettamente che non colle injezioni a trementina o colla macerazione. Quest'ultimo metodo ci è anzi sempre fallito per l'impossibilità di levare completamente il reticolo malpighiano.

III.

Dei corpuscoli tattili.

Tutti che fino a questi ultimi tempi parlarono delle papille in genere, e specialmente di quelle del palmo della mano, le descrissero come altrettante appendici della cute non appartenenti al reticolo, come erroneamente pensarono *Gaultier* (1) e *Dutrochet* (2), ma immediatamente continuantisi col tessuto dermatico e ricettanti i vasi ed i nervi che dagli strati inferiori del corion nelle medesime si diramavano. *Burdach* (3) e *Valentin* appoggiandosi specialmente ad osservazioni microscopiche istituite sulla rana,

---

(1) « Recherches anatomiques sur le système cutané » 1811, pag. 11.

(2) « Mémoires anatomiques et phys. sur les végét. et les anim. » 1837, Tom. II. pag. 380.

(3) « Beitrag. z. microscop. anat. » Königsberg 1837. L'Autore peró ammise in genere che i nervi motori finissero con delle anse terminali, i sensitivi con dei plessi, il che venne fin dal 1840 contraddetto da *Gerber*. (« Allgem. Anat. » etc.)

menzionarono i nervi papillari come procedenti dai plessi nervosi terminali e formanti nelle papille delle anse pure terminali.

Accennata da *Krause* (1) la decomposizione dei nervi in fibre isolate durante il loro ramificato decorso dal tessuto cellulare sottocutaneo al corpo papillare, opina egli che entrino nelle papille una o più fibre nervose, le quali vi si comporterebbero ad ansa, ed osserva anzi come una stessa fibrilla nervosa possa nel suo decorso al disotto delle papille inflettersi in molte delle medesime. L'Autore si prevale di questo fatto o piuttosto di questa ipotesi anatomica per ispiegare il fenomeno dei *circoli tattili* determinati con tanta perizia sperimentale dal prof. *Weber*.

Gerber (2) si accorda perfettamente con *Krause* riconoscendo soltanto che nelle papille il numero delle anse nervose è generalmente multiplo.

Todd e *Bowmann* (3) descrivono i nervi papillari come fibre isolate che avvolte dagli altri tessuti delle papille ascendono fino a metà altezza delle medesime e quivi si tolgono alla vista, sia perchè realmente terminanti, sia perchè confondentisi nella sostanza bianca di *Schwann* (4).

Hill Hassall (5), senza riferire d'avere istituite delle speciali ricerche sui nervi della cute, si limita ad asserire, essere l'organo del tatto il più semplice, siccome quello che è il più universalmente diffuso fra gli organi sensorj, venendo per tal modo a disconoscere quasi con ciò la non ancora sospettata presenza di apparati particolari che complicassero la struttura dell'organo tattile.

---

(1) L. c., pag. 112.

(2) « Allgem. Anat. » Bern. 1840.

(3) « Physiological Anatomy » 1845, pag. 412.

(4) *Schwann* distinse coll'epiteto di *bianca* la sostanza midollare delle fibre nervose.

(5) « Microscopic Anatomy » etc., pag. 491 e 493.

Dopo la scoperta dei corpi paciniani e la illustrazione fattane da *Kölliker* ed *Henle* (1) avendo preso maggior campo l'opinione della ramificazione periferica delle fibre primitive, ulteriormente confermata da *Stannius* nei pesci, da *Vagner*, *Luschka* e *Kölliker* nei nervi dei muscoli e delle ossa e dei pesci elettrici, la si estese in seguito alle accurate osservazioni, specialmente di *Kölliker*, anche alla cute, e si ammise che nelle papille cutanee penetrassero dei rami di fibre nervose primitive, i quali vi si congiungessero ad ansa o vi terminassero liberi.

Tutto questo è relativo alle dominanti opinioni sul modo di terminazione nella cute delle fibre nervose periferiche, modo di terminazione che vogliasi considerare libero o ad ansa, proprio delle fibre o dei loro rami, non esclude quanto già da' suoi tempi aveva presentito e sostenuto il *Fontana* e quanto in seguito ai lavori sperimentali di *Müller* si tiene quasi per dimostrato in fisiologia: la perfetta indipendenza cioè che mantiene dalle sue compagne ogni fibra nervosa primitiva nel suo decorso dal centro alla periferia.

Il prof. *Weber* però basandosi specialmente all'analogia degli altri sensi ed alla specialità della sensazione tattile, non accomodavasi all'idea di una terminazione dei nervi nella cute, quale la si osserva in altri organi non dotati di senso specifico, e nel suo magnifico lavoro *sul senso tattile* esprimeva l'opinione, non però fino allora appoggiata all'osservazione, che anche la cute fosse provveduta di qualche apparato speciale, che a guisa di quello dell'occhio e dell'orecchio influisse talmente sulla natura delle modificazioni apportate dagli agenti esterni alle ultime terminazioni dei nervi cutanei da venirne la specifica sensazione del tatto.

---

(1) « *Ueber* d. Pacinischen Körperchen d. Menschen u. Thiere. » Zürich 1844, riportata anche nei « Müller's Arch. » 1845 e nella « Bibliothéq. de Génev. Tom. II. 1847.

Era riserbato a *Wagner* e a *Meissner* che indagarono in comune la struttura microscopica della cute, apportare, se non intera, almeno una parziale e non affatto incontrastata conferma all' opinione di *Weber*. Risultato immediato delle loro ricerche si fu (1): la necessità di distinguere le papille in vascolari e nervose, di ammettere nelle prime la presenza di soli vasi, nelle seconde la presenza di soli nervi. Questi ultimi però non si troverebbero isolati nelle papille nervose, ma vi sarebbe nelle medesime un corpicciuolo particolare, simile per la forma e per uno striamento trasverso al frutto del pino, che gli scopritori intitolarono *corpuscolo tattile*.

Wagner, nella ottava delle sue lettere fisiologiche pubblicate nella « Gazzetta universale di Augusta (2) », esprime l'opinione che le fibre nervose primitive giunte nel loro decorso ascendente al disotto del corpuscolo tattile si decompongano in molti ramoscelli, i quali colle loro estremità servirebbero di peduncolo al corpuscolo. Nella nona delle stesse lettere procedendo più oltre afferma, che le fibre nervose penetrano nell'interno del corpuscolo, ove si decompongono forse in un finissimo pennacchio di filamenti nervosi; esclude affatto la terminazione ad ansa delle fibre nervose e suppone che i corpuscoli sieno formati da tante membrane disposte a strati orizzontali fra le quali esiste forse una piccola quantità di liquido. Tale essendo la loro struttura potrebbero a guisa di una vescica piena d' acqua o a guisa di cuscinetti elastici ricevere le impressioni dalla cuticola e trasmetterle ai contenuti filamenti nervosi.

Nella decima lettera manifesta il presagio che esaminati più davvicino i corpuscoli nella loro struttura, ci si mostre-

---

(1) « Allgem. Zeitung »; Januar und Februar 1852. « Gölting. Nachricht. » Februar 1852. « Institut 1852 » pag. 110.

(2) Esiste di esse una traduzione italiana di *Giandomenico Bruno*. Torino 1852.

ranno forse tali, che per le loro fisiche qualità (fra le quali forse la elasticità e la capacità di dilatarsi pel caldo, di restringersi pel freddo) debbansi considerare costituiti in un modo conforme agli altri apparati dei sensi specifici. Nella medesima lettera finalmente considera i corpuscoli del tatto come i punti terminali di tante suddivisioni di una fibra nervosa primitiva, la quale decomponendosi nei plessi terminali sottopapillari si disperderebbe a tanti corpuscoli quanti sono i suoi rami. In un più recente e a noi ignoto lavoro, il *Wagner* ha pure opinato che i corpuscoli sieno esclusivamente costituiti da sostanza nervosa.

Dalle multiformi opinioni ed ipotesi esternate da *Wagner*, si può trarre la già impugnata conclusione: ch'egli, scopritore dei corpuscoli, cerca di attribuirvi un'importanza fisiologica, considerandoli destinati all'esercizio della funzione tattile.

Meissner (1) allontanandosi alquanto da *Wagner* riconosce dapprima costituiti i corpuscoli tattili da una sostanza granulosa, li ritiene avvolti da una finissima ed omogenea membrana all'interno della quale decorrerebbero circolarmente le fibre nervose, dal che deriverebbe appunto l'apparenza trasversalmente striata dei corpuscoli. Nega, o per lo meno non riconosce l'esistenza di nuclei allungati disposti nella stessa direzione sul corpuscolo, ed ai quali, secondo le osservazioni di *Kölliker*, dovrebbesi invece nella maggior parte dei casi l'apparenza striata del medesimo. Modifica quindi le sue idee sulla terminazione dei nervi nelle papille, di cui non ammette con *Wagner* le esclusivamente vascolari e nervose, ritenendo che le fibre primitive si decompongano in un pennacchio di rami a contorno semplice, parte dei quali si distribuirebbero nell'interno dei

---

(1) « Beiträge zur Anatomie und Phys. der Haut. » Leipzig. 1853.

corpuscoli e il maggior numero alla loro superficie. Li riguarda come organi destinati alla *sensibilità tattile semplice*, la quale non esisterebbe che alle mani ed ai piedi e sarebbe per lui la sensazione di un oggetto esterno senza percezione di pressione.

La scoperta di *Wagner* e *Meissner* e la grande importanza ch'essi cercarono di attribuire ai corpuscoli nell' esercizio della funzione tattile, richiamarono ben presto l'attenzione di molti osservatori fra i quali di *Gerlach*, di *Nuhn* e di *Kölliker*.

Gerlach non ammette la distinzione fatta da *Wagner* di papille vascolari e nervose, affermando che anche in queste ultime decorrono le anse vascolari, le quali però non ascendono oltre la base del corpuscolo. Paragona il decorso dei nervi nelle papille corpuscolate ad un filo aggirantesi a spira sovra un asse ovale. L' Autore attribuisce a questo modo di disposizione dei nervi l'aspetto particolare dei corpuscoli tattili, ritenendo che le fibre nervose coi loro giri spirali costituiscano la parte superficiale del corpuscolo risultante internamente da una sostanza omogenea che serve d' appoggio al nervo (1). Le fibre nervose che prima di raggiungere il corpuscolo si veggono qualche volta biforcarsi, giunte colle loro spire alla sommità del medesimo vi formerebbero un'ansa difficile a rilevarsi, ma pure veduta e disegnata da *Gerlach* in un corpuscolo le cui fibre nervose non erano troppo avvicinate. Le anse vascolari, come dicemmo, sono ammesse da *Gerlach* anche nelle papille munite di corpuscoli tattili, ove s'arrestano alla parte inferiore di questi ultimi se centrali alla papilla, ovvero s' innalzano fino al loro apice se periferiche alla medesima. È

---

(1) Tale opinione esposta nella « Münich's illustr. Medic. Zeitung 1854 » e riportata negli « Annali universali di Medicina », maggio 1854, non venne per nulla modificata nella sucessiva opera « Handbuch der Gewebelehre ».

ammessa da *Gerlach* una differenza fisiologica fra le papille a corpuscoli e quelle che ne vanno sprovviste. Appoggiato specialmente al fatto della loro sede alla mano, ai piedi, alle labbra, alla lingua, li riguarda come organi speciali destinati alla funzione del *toccare attivo*, mentre le altre papille, nelle quali non ha potuto scorgere nervi, sarebbero destinate alla sensibilità tattile semplice.

Nuhn è meno esclusivo di *Gerlach* nell' ammettere la presenza di vasi e di nervi in una stessa papilla e s' avvicina meglio all'opinione di *Wagner*. Secondo *Nuhn*, le papille semplici, sede ordinaria dei corpuscoli tattili, non hanno vasi, i quali si vedrebbero invece decorrere nelle punte di una papilla composta, ricettante lungo l' asse dell' unica sua base il corpuscolo. Non esclude però la possibilità di qualche eccezione, epperò non riconosce nella sua integrità la distinzione ammessa da *Wagner*. Conviene in genere circa la struttura dei corpuscoli con quanto vedremo più innanzi asserito da *Kölliker*. Decorrono ad ogni corpuscolo, secondo *Nuhn*, da due a quattro fibrille nervose che scompajono alla base del corpuscolo o che lo circondano a spira senza poterne determinare la terminazione, benchè in molti casi veggansi delle anse che furono bene accertate di natura nervosa e che ponno esistere tanto all' apice che alla base del corpuscolo. Afferma il *Nuhn* di non aver mai osservata la decomposizione a pennacchio delle fibre nervose menzionata da *Wagner*, e dichiara pure, senza però contrastarne la possibile esistenza, di non aver mai veduti nervi nelle papille vascolari di quelle parti del corpo, nelle quali esistono corpuscoli tattili, riconoscendo con *Kölliker* la possibilità che i nervi perdano la loro sostanza midollare al momento in cui entrano nelle papille e che la grande trasparenza che per questo titolo acquistano impedisca di riconoscerli.

Ammette *Kölliker* (1) in tutte le papille una struttura

---

(1) « Zeitschrift f. Wissenschaftl. Zoolog. » Erstes. Heft. 1852. =

identica, risultante da fasci di tessuto unitivo chè dal sottoposto corion si prolungano con un' apparenza meno fibrillare a costituire le papille e che quasi omogenei nella loro parte centrale, sono quivi avvolti da fibre elastiche più o meno complete, da cellule a nuclei prolungati e fors'anco da reti di cellule plasmatiche. Ne deriva quindi che nelle papille a corpuscolo la parte periferica si presenti longitudinalmente fibrillare, mentre la parte centrale omogenea, avvolta dagli accennati elementi elastici che le impartono un aspetto trasversalmente striato, rappresenterebbe appunto un corpuscolo, il quale non sarebbe, come opinano *Wagner* e *Meissner*, un organo particolare, ma una semplice modificazione del tessuto papillare centrale. Una tale disposizione sarebbe propria di tutte le papille, ma risulterebbe maggiormente nelle corpuscolate pel maggiore stipamento dei nuclei trasversi, ed è appunto nelle loro sezioni trasverse che *Kölliker* afferma avere rilevato la presenza di cellule nucleate periferiche e di una materia omogenea centrale. Dice i corpuscoli assai rari nelle papille semplici isolate, frequenti nelle composte; nega che le papille non corpuscolate contengano soltanto dei vasi e sieno prive di nervi, ed afferma di aver trovato, raramente alle mani, più frequentemente ai piedi ed alle labbra, delle papille nervose non corpuscolate ad evidente prova che la presenza dei nervi non è necessariamente legata all' esistenza dei corpuscoli. Conviene però con *Meissner* e *Wagner*, quasi soltanto nelle papille corpuscolate trovarsi nervi a contorno oscuro, lasciando il dubbio, ch' ei non cerca risolvere per mancanza di fatti positivi, che nelle altre si disperdano tubi nervosi senza midollo, non rilevabili quindi per la loro trasparenza. Riconosce decorrere ad ogni papilla corpuscolata da 1

« Handbuch der Gewebelehre des Menschen » Leipzig 1855, pag. 105 e seguenti.

a 6 tubi nervosi a contorno oscuro, circondati da nevrilema, che giunti alla base del corpuscolo sembrano scomparire, ma che osservati ripetutamente e attentamente in concorrenza dell'acido acetico, veggonsi ascendere sulla esterna superficie del corpuscolo, di cui raggiungono l'apice, decorrendo riuniti od isolati con graduato assottigliamento e successiva scomparsa del nevrilema. Nell'ascendere sul corpuscolo i tubi nervosi o procederebbero retti o formerebbero delle circonvoluzioni, ovvero s'avvolgerebbero ad uno o più giri spirali al dintorno dei medesimi, senza però determinare nei corpuscoli l'aspetto trasversalmente striato che sarebbe dovuto all'esistenza dei nuclei. Quanto all'ultima terminazione delle fibre nervose, nella maggioranza dei casi tolgonsi esse alla vista verso la parte superiore del corpuscolo ove sembrano terminare impallidite ad estremità libera; molte volte però formano delle vere anse che *Kölliker*, uno degli scopritori delle terminazioni ad estremità libera, non azzarda dichiarare terminali, dandosi la possibilità che le fibre componenti l'ansa finiscano libere nella stessa papilla o in altro punto della cute.

Riassumendo in brevi parole quanto con forse soverchia diffusione abbiamo fino ad ora esposto sulla storia dei corpuscoli tattili possiamo soggiungere: opinarsi da alcuni la esclusiva presenza di questi corpuscoli in papille prive di vasi (*Wagner* e *Meissner*), ritenersi da altri, sebben rara, pure non impossibile la coesistenza di un'ansa vascolare e di un corpuscolo nella stessa papilla (*Kölliker* e *Nuhn*), considerarsi dai terzi come molto frequente la presenza di vasi nelle papille corpuscolate (*Gerlach*). Riconoscersi dagli uni (*Wagner*, *Meissner*, *Gerlach*), negarsi dagli altri (*Kölliker* e *Nuhn (?)*) una speciale importanza dei corpuscoli nell'esercizio della funzione tattile. Ammettersi da pochi (*Wagner* e in parte anche *Meissner*) la terminazione dei nervi nell'interno del corpuscolo, giudicarsi dalla maggioranza che i nervi decorrano sulla esterna superficie del medesimo,

riconoscersi da tutti la possibilità che ad esso si dirigano tanto delle fibre primitive quanto dei rami di queste fibre.

Tale disaccordo di risultati in uno dei più ardui punti d'investigazione microscopica dovea distogliermi dall'entrare in sì elevato arringo. Avido però di osservare i questionati corpuscoli e di formulare a me stesso sui medesimi un giudizio che, per quanto fallace, mi presentasse almeno il pregio del non essere scompagnato dalla perfetta conoscenza dell'argomento, m' accinsi al difficile studio, nè recedo dal francamente comunicarne i coscienziosi risultamenti, premettendo però l'avvertenza, che le mie investigazioni essendosi limitate alla cute palmare e sottounghiale non ponno arrogarsi il diritto di opposizione a quanto fosse per avventura stato osservato nella cute di altre regioni del corpo.

Per quanto adunque risulta dalle nostre osservazioni i corpuscoli tattili trovansi o lungo l'asse dell'unica base delle papille composte, o più raramente nelle papille semplici, le quali più di raro ancora raggiungono nella loro altezza il livello delle più elevate punte papillari che sono quasi costantemente occupate da vasi sanguigni. (Tav. VIII. fig. 50).

Molto ben demarcati e risaltanti per l'acido acetico dal tessuto papillare che li circonda, hanno una forma qualche volta sferica, generalmente oblunga, paragonabile ad un pero colla base non molto larga in alto e coll'apice in basso, ovvero anche al ristretto bozzolo di un baco da seta. Rare volte se ne osservano alcuni che sono leggermente incurvati sovra sè stessi (Tav. VIII. fig. 54), talchè appare al microscopio molto convesso l' uno dei margini, più o meno profondamente concavo il margine opposto.

Relativamente alla loro posizione nelle rispettive papille occupano essi la parte superiore centrale delle medesime, e sebben varia la loro distanza dall'apice e dai margini papillari, arrivano però sempre ad avvicinar meglio il primo che non gli ultimi. Nei pezzi trattati coll' acido acetico infatti veggonsi gli elementi trasversi dei corpuscoli giungere

tanto in alto nella rispettiva papilla da non potersi distinguere in molti casi un apice proprio di quest'ultima, o da esservi fra l'estremità superiore del corpuscolo e l'apice papillare una distanza di appena 0,005, mentre invece da questa la vidi ascendere fino a 0,03 nelle grandi papille fornite di corpuscoli piccoli.

La grossezza dei corpuscoli è assai varia, nè mi fu dato stabilire in proposito alcuna norma generale, se non che dalle poche misurazioni istituite mi è risultata una maggiore grossezza dei corpuscoli dell'adulto e specialmente una prevalenza in essi del diametro longitudinale.

	Diametro			Diametro	
	longitud.	trasverso		longitud.	trasverso
	—	—		—	—
	0,066	0,04		0,049	0,033
	0,11	0,045		0,066	0,046
	0,071	0,04		0,044	0,022
Nell' adulto	0,06	0,045	In un bambino	0,033	0,027
	0,093	0,06	di 12 mesi	0,044	0,033
	0,088	0,049		0,038	0,019
	0,082	0,044		0,033	0,027
	0,11	0,044			
Medie	0,085	0,046		0,045	0,03

Nella generalità dei casi trovasi in una papilla un solo corpuscolo, ed è una mera eccezione se qualche volta avviene di osservarne due in una stessa papilla (Tav. VII. fig. 43). Non è però infrequente il caso di vedere un corpuscolo indistintamente separato in varie masse irregolari, di diversa grossezza ed insensibilmente confondentisi in modo da rappresentare nel loro complesso un unico corpuscolo avente la forma e le dimensioni retro-accennate.

Quanto al numero dei corpuscoli, appena s'istituiscano delle sezioni comparative alle diverse falangi ed al palmo

della mano, è facilissimo convincersi della loro preponderanza alle terze falangi, non esclusa l'estrema punta del dito in vicinanza al margine libero dell'unghia, e del loro successivo decrescere mano mano che da queste si discende alle falangi inferiori ed al palmo della mano. Risulta infatti dalle indicazioni di *Meissner* avervi alla 3.ª falange 100 corpuscoli sovra 1 linea quadrata di cute, 40 alla 2.ª falange, 15 alla prima. Sovra un taglio verticale istituito alla 3.ª falange del medio ho numerato 10 corpuscoli sovra 31 punte papillari visibili. Essi vi si trovavano a distanze di 0,15, 0,25, 0,3 e non è raro il caso di vedere due papille vicine munite ambedue del loro corpuscolo.

Al palmo della mano non ho *mai* osservata l'entrata di un vaso sanguigno in una papilla corpuscolata. Intorno a questo punto tuttora controverso di anatomia microscopica non ommetterò di richiamare l'attenzione sulla facilità di attribuire ad una papilla un vaso sanguigno che in realtà non le spetta. Quando la sezione di cute che si prende ad esaminare sia bastantemente sottile e tale da essere eliminata la sovrapposizione di due o più papille, ci avvenne di facilmente convincerci della perfetta assenza di vasi nelle papille corpuscolate. Impiegando all'indagine della cute injettata, si vede anzi, che i vasi sanguigni, i quali nello spessore del derma accompagnano generalmente i piccoli tronchi dei plessi nervosi terminali, s'innalzano pure ed accompagnano per un certo tratto le fibre nervose che si dirigono al corpuscolo, ma divergendo quindi rapidamente da esse entrano a formar l'ansa nella papilla vicina. Non è che nei casi nei quali il vaso reduce da una papilla entra ad irrigarne un'altra che si vede questo vaso sanguigno passare con una lieve convessità inferiore alla base dell'interposta papilla corpuscolata. In tutti i casi nei quali mi parve che un vaso sanguigno entrasse più o meno alto nelle papille corpuscolate, ricorrendo alle necessarie cautele ho potuto accertarmi, che al di sopra o al disotto della papilla corpuscolata tro-

vavasi una papilla vascolare. Nel primo caso essendo tali i rapporti di posizione che la papilla sanguigna appaja più breve dell'altra, l'ansa vascolare sembra arrestarsi alla base del corpuscolo, nel secondo caso invece apparendo più lunga vedesi l'ansa sanguigna propendere dall'apice del medesimo. L'errore, non difficile a rilevarsi quando il preparato non sia reso abbastanza trasparente coi reagenti, può trarre più facilmente in inganno quando per l'applicazione dell'acido acetico sia portata a tal grado la trasparenza del preparato da doversi impiegare la massima attenzione per rilevare la sovrapposizione delle due papille.

Non vogliamo con questo escludere la possibilità di osservare un corpuscolo tattile in un rigonfiamento superiore od inferiore di una papilla vascolare, quale fu per noi rappresentato a Tav. VIII. fig. 51, 52.

Per riguardo all'altra questione, se cioè nelle papille vascolari decorrano delle fibre nervose, debbo dichiarare di non essere mai stato sì fortunato da riscontrarvele a malgrado delle apposite e numerose ricerche istituite. Debbo però soggiungere a tal'uopo, essermi molte volte avvenuto di riscontrare alle terze falangi delle papille non vascolari ricettanti una fibra nervosa a contorno oscuro, la quale ripiegatasi ad ansa molto ristretta all'apice papillare ritornava e si continuava nel piccolo tronco nervoso sotto papillare da cui era partita. A questa osservazione non potrebbesi certamente opporre, aver io scambiato un'ansa nervosa con un'ansa sanguigna, prima di tutto per la differenza di diametro che presentano queste parti nei pezzi freschi, in secondo luogo per la perfetta determinazione del punto di partenza della fibra da un tronco nervoso e sua confluenza nel medesimo, in terzo luogo finalmente perchè nella cute da me esaminata le anse vascolari erano tutte perfettamente injettate. Una simile osservazione fu fatta all'apice delle dita da *Kölliker* e nelle papille sottounghiali da *Ger-*

lach (1), ove per mia sperienza le anse nervose semplici (senza, cioè, contemporanea presenza di corpuscoli) sono molto più frequenti a vedersi che non all'apice delle dita, e qualche volta vi sembrano realmente accompagnate, com'ebbe ad osservare lo stesso *Gerlach*, da un'ansa vascolare.

Comunque risolvasi però in avvenire il quesito della contemporanea presenza di vasi e di nervi in una sola papilla digitale, può aversi fin d'ora per cosa indubitata, esistere al palmo della mano e specialmente all'apice delle dita alcune papille che ricettano un'ansa nervosa formata da fibre a contorno oscuro, senza contemporanea presenza di corpuscolo tattile.

Il raro osservarsi però di queste anse nervose semplici nelle papille digitali e la non inverosimile possibilità di un' ulteriore conversione delle medesime in corpuscoli tattili (2), sono argomenti a nostro credere bastevoli ad impedire la precipitosa conclusione, che nessuna importante significazione fisiologica spetti a questi ultimi se la presenza di fibre nervose nelle papille non è ad essi costantemente e necessariamente legata.

Ma noi ci avviciniamo con questo al contrastato argomento della struttura dei corpuscoli tattili, la cui apparenza e le modificazioni a cui nella medesima sembrano andare soggetti, giustificano ad esuberanza le disparate opinioni che in proposito si professarono. Prima però d'intrattenerci sulla loro struttura, giudichiamo opportuno premettere qualche nozione su quella delle papille e del corion, allo scopo di poter

---

(1) L. c. pag. 529.

(2) Nella istologia del sistema nervoso si hanno dei fatti che ci rivelano la possibilità di un progressivo sviluppo e perfezionamento delle fibre nervose. Valga ad esempio il diminuito numero delle fibre di *Remack* negli animali adulti in confronto dei neonati. (*Gerlach.* L. c. pag. 430).

meglio determinare i rapporti esistenti fra il tessuto della papilla e quello del corpo tattile da essa lei ricettato.

I grossi fasci di tessuto unitivo che nel cellulare sottocutaneo anastomizzandosi fra loro avevano formato le grandi maglie ricettanti degli ammassi di cellule adipose, prolungandosi nel tessuto dermatico vanno impicciolendo e disponendosi i maggiori o secondarj in istrati orizzontali, comunicanti fra loro per fasci obliqui dello stesso ordine, mentre i fasci minori formano colle loro frequentissime anastomosi delle reti a maglie sferiche, oblunghe o poligone, che alla distanza di 0,7 dalle basi papillari misurano diametri medj di 0,06 a 0,11, finchè al di sotto immediatamente di queste basi non arrivano che da 0,01 a 0,03. Nella cute, i fasci secondarj di tessuto unitivo presentano ancora una larghezza di 0,03 e dai fasci primitivi anastomizzati, veggonsi prolungarsi in molte papille delle finissime strie longitudinali che manifestano la loro natura unitiva pel facile confondersi in una massa gelatinosa sotto l'azione dell'acido acetico.

Fra gli altri elementi però che nella struttura della cute hanno una grande prevalenza sono ad annoverarsi le fibre elastiche, le quali sebbene più piccole mano mano che si avvicinano agli strati dermatici più superficiali, non cessano per questo dall'essere ovunque abbondantissime. Le si veggono accompagnare di preferenza in direzione longitudinale i fasci di tessuto unitivo, avvolgersi anche avviticchiate ai medesimi, rameggiare altre fibre o comunque vogliasi anastomizzarsi con esse e terminare molte di esse con una estremità libera ingrossata o imbutiforme.

Dopo i lavori d'istologia fisio-patologica di *Virchow* sembra essere cessata ogni distinzione tra le fibre elastiche e i così detti *nuclei prolungati* o *fibre nucleari* di *Henle*, parendo oramai accertato che questi due elementi provengano tutti da cellule allungate ed abbiano la medesima significazione istologica come hanno la stessa reazione chimica (resistenza all' acido acetico ed alla potassa). *Virchow* però ha pure esternata l'opinione che le fibre

elastiche sieno tubulate e traduttrici di un liquido nutritizio, nel che pare convengano la maggior parte degli istologi alemanni e fra questi *Kölliker*, che si limita però ad ammettere la natura tubulare delle fibre quand'esse trovansi ancora allo stato embrionale e non hanno intieramente perduto quel rigonfiamento che è l'indizio della già esistita cellula dal cui allungamento la fibra provenne. Egli diede a queste cellule prolungate ed anastomizzantisi il nome di *cellule plasmatiche*, nell'idea appunto, già espressa da *Virchow*, che a guisa dei canaletti dei corpuscoli ossei e dei canaletti dentali traducano un liquido nutritizio. Nel tessuto dermatico però, insieme a molte fibre elastiche evidentemente appianate, se ne trovano altre cilindriche, le quali non rare volte presentano di fronte nel campo del microscopio la loro libera estremità. Osservando questa sezione trasversa della fibra elastica, sezione da ritenersi naturale perchè formante la base di un rigonfiamento imbutiforme, vedesi alla periferia l'orlo oscuro della parete della fibra limitante uno spazio circolare cinereo trasparente, nel centro del quale, a seconda delle variazioni focali, osservasi od uno spazietto circolare trasparentissimo, ovvero un orletto circolare oscuro al dintorno di uno spazietto cinereo nel cui centro osservasi ancora un punticino trasparentissimo (Tav. II. fig. 13). Comunque vogliansi interpretare questi fenomeni ottici, essi non avrebbero potuto certamente verificarsi se le osservate sezioni fossero appartenute ad una fibra elastica solida.

Allo scopo di produrre un altro argomento più decisivo sulla natura tubulare di molte delle fibre elastiche del derma, pensammo di mettere in opera il mezzo d'injettare queste fibre suggerito da *Wittich* (« Archiv. f. patholog. Anatomie etc. » von *R. Virchow*. Neunten Band 1856, s. 185), e venuto a nostra cognizione in un'epoca posteriore a quella in cui avevamo stesa questa nota.

L'arguto pensamento di *Wittich* è quello di mostrare la penetrazione dei liquidi nei corpuscoli unitivi e nelle fibre elastiche mediante precipitazione nelle medesime dell'indaco ridotto. Noi tenemmo per la cute lo stesso metodo da lui suggerito pei tendini. Un lembo di cute possibilmente spogliata del tessuto unitivo sottoposto, venne compresso fra le due metà di un turacciolo applicato ad un vaso di vetro contenente quel fluido limpido e giallastro che si raccoglie alla superficie di un miscuglio di acqua, di 3

parti di calce usta, 2 di vitriolo di ferro ed 1 di indaco polverizzato. L' apparecchio fu disposto in modo che l' una estremità del lembo cutaneo propendesse dal turacciolo e fosse a libero contatto dell'aria, che l'altra estremità, emergente essa pure dal turacciolo, si trovasse appena a contatto della superficie del liquido.

A malgrado di ripetute sperienze ebbimo anche noi per la cute, come *Wittich* pei tendini, colorati gli strati inferiori del lembo sperimentato, essendo affatto impossibile ottenere una perfetta eliminazione dell'aria atmosferica, il cui ossigeno provocando la precipitazione dell'indaco colorisce quella parte di tessuto in cui ascese il liquido per imbibizione. Osservando però mano mano delle sezioni più superiori del lembo essiccato, laddove non era giunta l'imbibizione, vedevansi esili fibre elastiche presentare nel loro interno le granulazioni dell' indaco precipitatovi dalla sua soluzione per opera dell'ossigeno, che durante l'essiccamento ebbe accesso nelle stesse fibre ov'era per ragione capillare penetrato il liquido colorante.

Le fibre elastiche di cui osservammo l'injezione non appartenevano certamente alle maggiori, ma raggiungevano il diametro di 0,003, nè per averci il *Wittich* annuciato il diametro di quelle ch'egli ottenne injettate nei tendini, sapremmo mettere in rapporto questi nostri risultati coi negativi da lui ottenuti per le maggiori fibre elastiche della sclerotica e del legamento cervicale.

Le fibre elastiche, che nel tessuto dermatico ponno vedersi quasi isolate trattando il preparato coll' acido acetico o colla potassa, presentano nello spessore del corion un diametro variante fra 0,003, 0,004 e 0,005. Esse non si arrestano punto al corpo papillare, ma le si veggono prolungarsi esilissime nelle papille, ove decorrono longitudinalmente (raggiando qualche volta) fin quasi agli apici papillari, terminando quivi ad estremità libera, raramente incurvata. In molte papille però le fibre elastiche, che dalla loro base dirigonsi all'apice, mostransi quà e là interrotte, per cui sembrano meglio avvicinarsi alla natura delle fibre elastiche embrionali (nuclei prolungati di *Henle*), molto più che di esse può scorgersi ad evidenza qualche anastomosi che dà origine ad una rete a maglie relativamente larghe e a fibre

prevalentemente longitudinali. Le fibre elastiche delle papille non oltrepassano nel loro diametro 0,001 a 0,002.

Quanto ai nervi del corion, ella è cosa nota comportarsi essi in questa membrana a guisa dei vasi, essere cioè relativamente scarsi nelle parti più profonde del derma, abbondantissimi invece in vicinanza al corpo papillare. Quivi, e precisamente alla distanza di 0,3 a 0,4 dalle basi papillari, veggonsi giungere i tronchi nervosi, fino ad ora rameggianti ma scarsamente anastomizzantisi, composti da 8 a 10 fibre, del diametro ciascuna di 0,004, circondati da nevrilema ed aventi un complessivo diametro medio di 0,04 (Tavola VII. fig. 41). Questi tronchi nervosi maggiori vanno suddividendosi nell' ulteriore decorso, e formando coi loro rami un intricatissimo plesso s' assottigliano a poco a poco, finchè giunti alla distanza di 0,08 dalle basi delle papille, composti quivi da 1 a 6 fibre nervose, o formano le ultime anse di un plesso terminale, dalle quali si spiccano fibre per le papille (Tav. VII. fig. 41), ovvero si disperdono, biforcandosi, in due papille diverse (Tav. VIII. fig. 49).

La suddivisione delle fibre primitive fu pure da noi constatata e sembraci anzi verificarsi con molta frequenza, senza di che non potrebbe spiegarsi il considerevole spessore che mantengono qualche volta i nervi sottopapillari a malgrado delle ripetute ramificazioni a cui andarono soggetti. In un caso ci fu dato anzi di vedere la divisione di una fibra primitiva in tre rami, di cui l' uno continuava orizzontale alla base di una papilla (ove formava parte del plesso terminale), mentre gli altri due dirigevansi verticali ad un corpuscolo tattile. In questo caso però non potemmo osservare il meccanismo della divisione, che scorgesi invece assai bene nelle frequenti biforcazioni di fibre anche non isolate, ma facenti parte con altre di un piccolo tronco nervoso. Vedesi quivi la sostanza midollare della fibra coagulata dal reagente scindersi ad angolo acutissimo in due parti, che divergendo assai poco fra loro entrano a costituire la sostanza midollare

di due fibre le quali continuano avvicinate il loro ulteriore decorso. Tali biforcazioni vidi pure avvenire nelle fibre ascendenti ad un corpuscolo, e in un caso mi fu dato con molta soddisfazione osservare un' unica fibra ascendente biforcarsi a metà circa del suo decorso e portarsi co' suoi due rami a due corpuscoli diversi.

Rare volte però ad un corpuscolo tattile dirigesi una sola fibra nervosa, più spesso due, qualche volta tre ed anche quattro. Nei rapporti reciproci delle fibre dirette ai corpuscoli ponno verificarsi le seguenti principali variazioni: 1.° che due o più fibre ravvolte da un esile nevrilema (già scoperto da *Kölliker*) procedano sempre avvicinate al corpuscolo; 2.° che due fibre nervose spiccantisi da uno stesso punto del plesso terminale si dirigano al corpuscolo in direzione divergente, entrando nel medesimo a' suoi due margini opposti (Tav. VII, fig. 46); 3.° che due o più fibre nervose procedenti da punti diversi del plesso terminale s'avanzino convergenti al corpuscolo, penetrando nel medesimo assai avvicinate o ben poco discoste (Tav. VII. fig. 45).

I corpuscoli tattili, aventi la forma e le dimensioni accennate, presentansi al microscopio costituiti da tante strie trasverse formate da una materia opaca, finamente granulosa, appuntata generalmente alle sue estremità e separata da quella delle strie sovra e sottoposte per uno spazio trasparente. La lunghezza di queste strie e la loro larghezza è assai varia nelle diverse parti del corpuscolo, ed è pur facile osservare che le strie più larghe e più lunghe corrispondono a quel punto d'altezza del corpuscolo, a cui si dirigono le fibre nervose. Così, avvenendo generalmente che le fibre nervose accedano alla base del corpuscolo, si osservano le strie più larghe e più lunghe negli strati inferiori del medesimo, mentre invece le si osservano a metà altezza o ai due terzi superiori di esso, quando ad un livello corrispondente avvenga il contatto delle fibre nervose

e del corpuscolo, ovvero finalmente qua e là disperse quando le fibre nervose raggiungano quest'ultimo in punti diversi della sua periferia.

Nella struttura, o per lo meno nell'apparenza di queste strie, osservasi una triplice modificazione: 1.° formazione della stria da una materia granulosa oscura separata dalle strie vicine per uno spazio trasparente; 2.° limitazione della stria granulosa per una esterna parete oscura fra la quale e la materia granulosa esiste uno spazietto trasparente; 3.° mancanza della materia granulosa e sola esistenza del contorno oscuro e dello spazio centrale chiaro.

Le strie granulose, che siccome quelle che sono a considerarsi quali fibre nervose, distingueremo d'ora in avanti con questo nome, sono generalmente arcuate colla convessità superiore, vanno sempre impicciolendosi e raccorciandosi verso l'apice del corpuscolo e verso i punti della periferia più lontani dal luogo d'entrata dei nervi. Osservati i corpuscoli ad una stessa distanza focale, rare volte si verifica la presenza di due fibre in una medesima linea trasversa, o, con maggiore frequenza, la continuazione per tutta la larghezza del corpuscolo di una stessa fibra che giunta al suo margine s'inflette per continuare il proprio decorso in una opposta direzione. Nella massima parte dei casi veggonsi le fibre avvicendarsi imbricate e sempre l'una dall'altra discoste tanto nel senso trasverso che nel longitudinale. Variando però la distanza focale appajono altre fibre e in molti casi è facile constatare la diretta continuazione di una fibra in un'altra che non appare se non ad una distanza focale diversa. In qualche caso frammisti a tali elementi e distinguibili da essi pel loro aspetto caratteristico e per la forte resistenza che oppongono all'acido acetico concentrato, trovansi dei nuclei, troppo scarsi però ed incostanti perchè possano determinare l'aspetto particolare striato dei corpuscoli. Questi nuclei, ovali, allungati, o caudati, disposti in un senso trasverso o longitudinale, non appartengono al

corpuscolo, sibbene al tessuto papillare, ed hanno una lunghezza di 0,0055 a 0,01, una larghezza di circa 0,002.

Possiamo farci una bellissima idea dei rapporti che hanno i corpuscoli col tessuto papillare osservando col microscopio semplice all'ingrandimento di circa 50 volte. Il tessuto papillare risalta in allora per la sua grande trasparenza e lo si vede segnato da esilissime striscie nere, quasi appena percettibili, che sono i nuclei la cui direzione non è per nulla costante, essendo qualche volta prevalentemente trasversa, qualche altra prevalentemente longitudinale. Questi nuclei si osservano in tutto lo spessore della papilla fino a ridosso del corpuscolo ove per verità veggonsi qualche volta più stipati, ma non in modo da determinare l'aspetto proprio del corpuscolo, il quale si vede trasparire dalla papilla, presentarsi in una massa meno di essa trasparente, ed offrire qualche traccia del suo trasverso striamento ben più grossolano di quello che a tale ingrandimento vi provocherebbero i nuclei. Anche col microscopio composto si può vedere, ma meno distintamente, trasparire il corpuscolo da un tessuto finamente fibrillare tempestato di nuclei. Variando la distanza focale scompare questo tessuto e risalta invece il corpuscolo ai margini del quale si osservano non rare volte due o tre ordini di nuclei longitudinali assai stipati. Nella Tavola VIII. fig. 55, 56 abbiamo rappresentato ad un ingrandimento maggiore il modo di apparire delle papille corpuscolate al microscopio semplice, quali furono da noi osservate ad un ingrandimento di 45 diametri.

Le fibre trasverse dei corpuscoli non sono tanto regolarmente disposte nei medesimi da formare a' suoi margini un limite demarcato. Questi margini sono invece qua e là interrotti per la diversa lunghezza delle fibre e sostituiti dagli spazii trasparenti interposti alle medesime.

Nella maggior parte dei casi poi e ad una distanza focale unica è agevole osservare la diretta comunicazione fra loro di tutti gli spazj trasparenti, i quali confluiscono ai margini del corpuscolo in una zonula pure trasparente, che si continua nello spazio trasparente compreso fra la materia midollare

coagulata e il contorno oscuro della fibra nervea mettente al corpuscolo. Questa zona trasparente la quale nei casi in cui la fibra nervea accede al corpuscolo dalla sua base è quivi più larga e mano mano assottigliantesi verso l'apice del corpuscolo, questa zona che io mi limito ad accennare come incontrastabilmente osservata, ma intorno alla cui significazione non mi credo autorizzato ad esprimere opinione di sorta, è forse quella stessa che fece dire a *Meissner* essere i corpuscoli tattili avvolti da una membrana nell' interno della quale si dispongono le fibre nervose.

Esposta di tal guisa l'assai difficile a descriversi apparenza dei corpuscoli all' ingrandimento di 400 a 500 diametri, mi sia lecito prima di procedere ad esternare la mia qualsiasi opinione sulla struttura dei medesimi, produrre le varie modificazioni che mi si presentarono nei rapporti esistenti fra le fibre nervose decorrenti ai corpuscoli e gli elementi trasversi dei medesimi. Da una tale esposizione emergerà forse più verosimile l' idea che ci facemmo sull' intima e questionata struttura dei corpuscoli tattili.

I. Fra le molte sezioni istituite per lo studio di essi, ben rare volte mi avvenne di riscontrare sui medesimi la disposizione delle fibre nervose quale ci fu descritta e rappresentata da *Kölliker*. Fra questi casi tenni esatta annotazione di uno (Tav. VII. fig. 44) in cui fra le due fibrille che circondate di nevrilema dirigevansi alla base del corpuscolo, una non era ulteriormente inseguibile coll' occhio, mentre vedevasi la seconda ascendere sul corpuscolo e decorrervi a tratti spirali assai larghi, terminando apparentemente ad estremità libera all' apice del medesimo. La fibra ascendente aveva un diametro medio di 0,004 ed andava gradatamente assottigliandosi mano mano che s' innoltrava verso l' apice del corpuscolo, il quale presentava d'altronde il suo aspetto trasversalmente striato, quale venne antecedentemente descritto.

II. In molti casi è facile convincersi che le fibre ner-

vose giunte ad un punto qualunque della periferia del corpuscolo s'allontanano per ascendere sul medesimo in punti diversi ed opposti. Così mi avvenne fra gli altri in un caso di osservare (Tav. VIII. fig. 48) due fibre nervose dirette alla base del corpuscolo aventi ciascuna un diametro di 0,004 a 0,005, di cui l'una fattasi tosto assai sottile ascendeva leggermente ondulosa sul corpuscolo ov' era inseguibile fino a $^2/_3$ circa di sua altezza, mentre l'altra non riusciva visibile se non abbreviando il fuoco, a prova non dubbia ch' essa giaceva più profonda e trovavasi probabilmente all'oppsta superficie del corpuscolo osservato. Abbreviando infatti la distanza focale vedevasi trasparir questa fibra lievemente appena assottigliata fino al terzo inferiore del corpuscolo, d' onde non era possibile ulteriormente inseguirla.

III. In moltissimi casi mi fu dato osservare nei corpuscoli tattili delle vere inflessioni assai ristrette, avvicinate le une alle altre ed incontrastabilmente formate da fibre nervose. Così, ad un corpuscolo tattile di forma eccezionale (Tav. VIII. fig. 54) ho veduto dirigersi due fibre nervose, di cui la più appariscente misurava un diametro di 0,004. Quest' ultima, impicciolendosi assai rapidamente dal momento che aveva toccato il corpuscolo, continuavasi in una prima inflessione inferiore, alla quale ne succedevano assai avvicinate due altre che non arrivavano a toccare colla loro convessità l'uno dei margini del corpuscolo, mentre al margine opposto non era determinabile se queste inflessioni fossero la continuazione della medesima fibrilla. Le tre inflessioni squisitamente apparenti, distavano fra loro pel tratto di 0,002, e le fibrille di ciascuna, separate fra loro per un' esilissima striscia trasparente, misuravano un diametro di 0,0007 a 0,0008, per cui erano ridotte ad $^1/_5$ o ad $^1/_6$ del diametro che aveva la fibra prima che toccasse il corpuscolo.

Ma l'assottigliamento delle fibrille nervose destinate ai corpuscoli tattili e la continuazione delle medesime cogli

elementi trasversi di questi ultimi riusciva a noi più palese impiegando a reagente l'acido solforico diluito.

IV. In un caso fra gli altri osservavasi alla distanza di 0,13 dal corpuscolo, scorrere trasversalmente alla base della corrispondente papilla un piccolo nervo del diametro di 0,02, che biforcandosi a questa base procedeva con una parte delle sue fibre in direzione orizzontale, mentre con una seconda porzione, formante complessivamente un nervo di 0,01, ascendeva diritto verso l'uno dei margini del corpuscolo. Giunto alla distanza di 0,07 dalla base di quest'ultimo biforcavasi nuovamente, e l'uno dei due rami dopo un decorso leggermente tortuoso raggiungeva uno dei margini del corpuscolo, ove sceverandosi ad angolo acuto nelle tre fibre che lo componevano, dirigeva l'una di esse alla sua parte superiore, la seconda alla media, la terza alla inferiore di esso (Tav. VIII. fig. 49). Nell' inseguito decorso di questo nervo era facile accertarsi, che le fibre del tronco nervoso avevano un diametro maggiore di quelle che se ne staccavano per dirigersi verticalmente, e che in alcune di esse era visibile un rapido passaggio dal maggiore al minor diametro. Le fibrille mantenevano il loro contorno oscuro fino a contatto del corpuscolo, avevano quivi un diametro di 0,002 e giunte a ridosso del medesimo vi si perdevano negli elementi trasversi che avevano un diametro di 0,0008. L'acido solforico diluito spiega un' azione dissolvitrice sulla sostanza midollare delle fibre nervose, le quali osservate sotto l'uso di questo reagente, sebbene mantenessero i loro contorni oscuri, non presentavano però lungo il loro asse quella striscia cinerea dovuta a probabile coagulamento della sostanza midollare. Applicando l'acido acetico ricompare lungo l' asse della fibra questa sostanza in una irregolare striscia cinerea e con essa molte delle strie granulose trasversali ai corpuscoli, le quali manifestano per tal modo di essere chimicamente analoghe alla sostanza midollare delle fibre entranti.

Che le striscie granulose trasversali al corpuscolo corrispondano alla sostanza midollare delle fibre nervose che si dirigono al medesimo potrà meglio rilevarsi dalle seguenti osservazioni.

V. Ad un corpuscolo di forma ordinaria dirigevasi una sola fibrilla nervosa (Tav. VIII. fig. 47) distintamente provveduta della sua sostanza midollare. Ascesa a lato del corpuscolo fino a due terzi della sua altezza, la si vedeva ripiegarsi su di esso quasi ad angolo retto ed apparire in tutta l' estensione trasversa del corpuscolo sotto forma di una striscia granulosa limitata da contorni oscuri e perfettamente analoga alle altre che al di sopra e al di sotto di essa segnavano lo stesso corpuscolo.

VI. In un altro caso più evidente ancora ascendevano ad un corpuscolo tattile e precisamente verso la sua base (Tav. VIII. fig. 53) tre fibrille nervose, di cui la mediana biforcavasi prima di raggiungere il corpuscolo. Ne risultavano quattro fibrille, fra le quali non era in alcun modo indagabile il decorso di tre, mentre la quarta si continuava direttamente nel primo e più largo elemento trasverso inferiore che insieme ad altri segnava riccamente il corpuscolo.

Dalle esposte osservazioni siamo tratti a conchiudere:

I. Che il decorso delle fibre nervose sui corpuscoli tattili a lunghi tratti spirali è raro ad osservarsi al palmo della mano e per nulla escludente la molta probabilità che la fibra nervosa, la quale sembra terminare verso l' apice, concorra invece colle sue ulteriori avvicinate e non inseguibili inflessioni a costituire lo stesso corpuscolo col suo peculiare aspetto trasversalmente striato. Anche il *Gerlach* pare non abbia riconosciuto il decorso a lunghe spire da noi rappresentato a Tav. VII, fig. 44, poichè sul decorso delle fibre nervose nei corpuscoli tattili diede egli la figura schematica che noi abbiamo fedelmente riprodotta a Tav. VIII, fig. 57.

II. Che in molti casi le fibre nervose giunte alla base del

corpuscolo, che sembrano sostenere a guisa di peduncolo, non sono ulteriormente inseguibili nel o sul medesimo.

III. Che gli elementi trasversi dei corpuscoli e per le chimiche reazioni che presentano, e per la diretta continuazione che qualche volta si osserva dei medesimi colle fibre nervose accedenti al corpuscolo, e per le evidenti inflessioni che in altri casi costituiscono, devono essere considerati di natura nervosa.

IV. Che in conseguenza di ciò, l'aspetto trasversalmente striato dei corpuscoli dev'essere attribuito a fibre nervose e non a nuclei, i quali siccome appartenenti al tessuto papillare, siccome non tanto stipati, nè costantemente trasversi, non ponno in verun modo influire sulla caratteristica ed immanchevole appariscenza dei corpuscoli tattili.

Per parte nostra inclineremmo piuttosto a riguardare questi ultimi come un vero agglomero di fibre nervose, numerosamente decomposte, assottigliate, formanti delle inflessioni assai ristrette ed avvicinate in modo da costituire esse stesse l'*intiera massa* del corpuscolo tattile.

Contro la prodotta opinione che i corpuscoli tattili non siano che una modificazione del tessuto centrale della papilla intorno al quale avvolgerebbersi a lunghi tratti spirali le fibre nervose, vale il fatto della caratteristica apparizione del supposto modificato tessuto nelle sole papille corpuscolate. Osservando infatti le papille sanguigne, veggonsi fra le branche vascolari delle medesime gli elementi elastici disposti longitudinalmente, nè quando i due vasi dell'ansa decorrano assai discosti fra loro, osservasi lungo l'asse della papilla una tale modificazione di tessuto che ci dia la benchè minima idea dell' esistenza di un corpo analogo ad un corpuscolo tattile. Lo stesso può affermarsi di quelle papille, nelle quali si osserva una semplice ansa nervosa senza contemporanea presenza di corpuscolo. Tali papille vedemmo con qualche frequenza alle terze falangi dei neonati e in alcune di esse potevasi scorgere come l'ansa ner-

vosa inflettendosi variamente al suo apice cominciasse quivi a dar origine ad un corpicciuolo simile nell' aspetto ad un corpuscolo tattile embrionale. Con tale argomento non vogliamo impugnare la possibilità di un minore sviluppo del tessuto unitivo centrale della papilla e della presenza di elementi elastici trasversi al dintorno del medesimo, molto più che dalle sezioni trasverse delle papille per noi esaminate (Tav. V. fig. 34 e 35) è risultata la maggiore omogeneità della parte centrale e la presenza di elementi nucleari trasversi. Ma nessuno può farsi garante prima di tutto che le papille di cui osservasi la sezione trasversa siano realmente delle papille corpuscolate e che il taglio sia caduto a ridosso del corpuscolo, nessuno può farsi garante che la presenza dei vasi e degli elementi elastici longitudinali possa elidere la possibilità di ogni illusione. In ogni modo però l'incerto argomento della disposizione degli elementi istologici osservati nella sezione trasversa di una papilla, non può essere in niun modo contrapposto al costante e caratteristico aspetto dei corpuscoli tattili vivamente risaltanti dal residuo tessuto di determinate papille. A tali obbiezioni può aggiungersi quella di *Nuhn* dell'esistenza, cioè, di corpuscoli tattili fuori dell'asse della papilla ed all' esterno quindi del modificato tessuto centrale della medesima.

A *Kölliker* non è sfuggito l'inflettersi più o meno numeroso delle anse nervose nell'interno delle papille non corpuscolate. Vide una tale disposizione nelle papille del labbro e la rappresenta con molta verità nella 14.ª delle figure che accompagnano la sua bella Memoria sulle papille della cute inserita nello *Zeitschrift f. Wissenschaftl. Zoologie etc. Erstes Heft* 1852. Egli però non riguarda in quelle anse un principio di formazione del corpuscolo e le adduce a prova della non esclusività dei nervi nelle papille corpuscolate.

Era già da quasi un anno terminato il presente lavoro, che per circostanze tipografiche non potè essere prima d' ora pubblicato, quando dallo *Zeitschr. f. Wissenschaftl. Zoolog.* 1856 venimmo

messi in avviso di un articolo pubblicato da *Leydig* sui corpuscoli tattili negli Archivj di *Müller* 1856.

Riconosce *Leydig* la presenza dei nuclei nei corpuscoli tattili, ma non vi attribuisce una speciale importanza nel determinarne l'apparenza striata. Emette il dubbio che possano questi nuclei appartenere al nevrilema delle fibre nervose, il che non potremmo rassegnarci ad ammettere, poichè nei molti casi nei quali osservansi le fibre nervose ascendere fino alla parte superiore del corpuscolo prima di penetrare nel medesimo, si assottigliano al punto ed assumono tale un aspetto da non esservi rilevabile nella presenza dei nuclei alcuna traccia di nevrilema. Opina però anche il *Leydig* che questi nuclei possano appartenere al tessutó unitivo della papilla, il quale formerebbe una specie di capsula al corpuscolo, opinione questa che sarebbe confermata dalle nostre osservazioni sulla maggiore abbondanza dei nuclei in quella parte di tessuto papillare che trovasi ad immediato contatto del corpuscolo tattile.

Quanto alla intima struttura dei corpuscoli, è tratto il *Leydig*, dall'aspetto particolare delle sezioni trasverse delle papille, ad opinare, che possano questi ultimi essere paragonati ai corpi paciniani degli uccelli, e che la parte centrale di una papilla corpuscolata, offerente quella sostanza granulosa, che è considerata da *Kölliker* quale un tessuto unitivo amorfo, non altro sia che il risultato di un rigonfiamento terminale della fibra nervosa, rivestito esternamente dal tessuto unitivo della papilla.

Non abbiamo argomenti comparativi per appoggiare o combattere le vedute di *Leydig*, ma per quanto è risultato dalle nostre osservazioni sul vario modo di presentarsi delle fibre nervose in vicinanza ai corpuscoli e sovra questi ultimi, nonchè sul diretto passaggio di qualche fibra ad uno degli elementi trasversi del corpuscolo, non possiamo rinunciare alla esposta opinione che la particolare apparenza dei corpuscoli tattili sia dovuta al modo col quale, per la costituzione dei medesimi, si comportano le fibre nervose.

Ci avviciniamo assai meglio ed accordansi anzi intieramente le nostre e le vedute di *Leydig*, quand' egli considera i corpuscoli tattili, quali risultanti da un vero aggomitolamento delle fibre nervose. In appoggio di questa sua seconda opinione produce anzi il fatto del-

l' esistenza di corpuscoli nelle piccole papille della cute che riveste la così detta ghiandola del pollice della rana. In questi corpuscoli le fibre nervose si disporrebbero, come risulta dall' unito disegno, a quelle semplici e poche inflessioni che noi riscontrammo nell'uomo ed a cui applicammo la denominazione di *corpuscoli embrionali.*

Ecco quale, a seconda delle nostre osservazioni, risulta la struttura della così detta ghiandola del pollice nel maschio della rana esculenta.

È dessa costituita da un diffuso ingrossamento cutaneo, di colore brunastro, di aspetto mamillare, che riscontrasi alla base del pollice degli arti anteriori. La grossa epidermide che riveste quest'organo presenta ben è vero l'aspetto papillare, ma le numerose e basse e larghe papille che vi esistono sono intieramente costituite dalla epidermide non entrando per nulla alla loro formazione lo strato dermatico. Questi solidi ammassi papillari di cellule epidermiche presentano nella modificazione dei loro elementi tutta quanta l'analogia coll' epidermide umana, poichè i più superficiali di essi ritraggono i caratteri delle cellule cornee, alle quali succedono mano mano cellule paragonabili a quelle del reticolo malpighiano, mettenti alla superficie dermatica con uno strato di cellule oblunghe, verticalmente disposte col loro diametro maggiore.

Lo strato dermatico, sebben formi qua e là delle blande ondulazioni, non presenta traccia di sollevamenti papillari, ed offre ad un ingrandimento di circa 400 diametri la seguente struttura. Appena al disotto delle cellule epidermiche verticali e separato da esse per un'esilissima zona trasparente esiste uno strato di tessuto unitivo, le cui evidenti fibrille, commiste ad esili fibre elastiche, decorrono paralelle alla superficie dermatica. Questo strato unitivo, di non costante spessore (compreso fra i limiti di 0,02 a 0,04), manda profondamente ed obliquamente nella cute dei fasci fibrillari più esili, confluenti in un secondo strato unitivo sottoposto, di spessore un pò maggiore del primo ed a lui paralello nella direzione delle sue fibrille. Ne risultano fra i due strati unitivi dei comparti elittici, disposti col loro massimo diametro in un senso obliquo allo spessore della cute e ripieni di cellule sferiche ed ovali, molto analoghe nel loro aspetto agli elementi inferiori dello strato epidermico. Numerose granulazioni e grossi ammassi pigmentali tro-

vansi dispersi con grave danno dell'osservazione, specialmente dei nervi, lungo i fasci unitivi tanto orizzontali che obliqui. Al disotto dello strato unitivo inferiore sonvi dei fasci muscolari, i quali decorrendo in una direzione longitudinale al pollice, presentano nei tagli trasversali a quest'organo le sezioni corrispondenti delle loro fibre. Il perimisio di questi muscoli è dato da esili fasci che partono dallo strato unitivo inferiore della cute.

Nello spessore di quest' ultimo strato appajono i nervi sotto forma di piccoli tronchi composti di tre a quattro fibre nervose. È quivi già tanto tortuoso il decorso delle fibre a brevi ed avvicinate inflessioni disposte, da presentarsi molto analoghe nel loro aspetto ai corpuscoli tattili e da non mancare a completamente rassomigliarli, se non quella demarcazione particolare del gomitolo nervoso, che imparte ai corpuscoli la loro forma caratteristica e che è in lui determinata dalla limitazione del tessuto papillare che li ricetta. Nel loro ulteriore tragitto dall'inferiore al superiore strato unitivo, decomponendosi questi tronchi nervosi formano dei plessi, le cui maglie assumono prevalentemente la figura e la direzione degli elittici comparti lasciati dagli obbliqui fasci unitivi. La decomposizione dei plessi giunge a tal punto, che verso il limite inferiore dello strato unitivo superiore non appajono i nervi costituiti, se non da fibre isolate, le quali, sebbene assai tortuose, mantengono però una direzione affatto verticale allo strato suddetto. Quivi giunte formano quelle brevi ed avvicinate inflessioni che furono descritte da *Leydig* e da lui rappresentate come qualche cosa d'analogo ai corpuscoli tattili. Esse però, lungi dal penetrare nelle papille che vedemmo intieramente costituite da tessuto epidermico, s' arrestano bruscamente nello spessore dello strato unitivo superiore, nè, ad onta della insistente e ripetuta osservazione, mi fu dato inseguirle più oltre, a malgrado che il non avvenuto assottigliamento delle medesime m' induca alla forse non erronea credenza che non sia quella se non una terminazione apparente. Non osando io dubitare della esattezza delle osservazioni di *Leydig*, nè avendo potuto convincermi della penetrazione dei nervi nelle cornee papille dell'organo in questione, non altra via mi rimane a spiegare il dissenso se non quella di ammettere una modificazione inerente alla varietà della specie o di dubitare che l'organo di cui ho brevemente descritta la struttura non sia quello

realmente che *Leydig* ha creduto di indicare. In ogni modo però il tracciato decorso delle fibre nervose trovasi in perfetto accordo con quanto fu detto da *Czermak* sui nervi cutanei della rana. Egli pure non potè riscontrarvi la vera terminazione delle fibre nervose, le quali vorrebbe l'*Axmann* aver veduto prolungarsi in pallide fibre anastomizzate, ramificate e terminanti a libera estremità. È tale però la copia delle illusioni che ponno accompagnare l'osservazione delle pallide fibre emergenti dalle bicontornate, da doversi nello stato attuale dei nostri mezzi di indagine dichiarare azzardosa ogni conclusione che si volesse in proposito formulare (1).

Una disposizione particolare delle fibre nervose terminali, atta a richiamarci fino ad un certo punto la forma e la presunta struttura dei corpuscoli tattili, l'ho riscontrata nei maggiori tentacoli dell'*helix lucorum*. Esistono quivi numerose e grandi papille ricoperte da un epitelio le cui cellule superficiali e profonde presentano tutta quanta la rassomiglianza colle corrispondenti della regione olfattoria negli animali superiori. Fusiformi, nucleate e non vibratili le superiori, presentano al loro apice inferiore dei prolungamenti che s'internano nello spessore degli strati epitelici sottoposti, costituiti da cellule sferiche od ovali, nucleate ed aventi un diametro di 0,014. I nervi assai difficilmente visibili in questa regione, come in genere negl'invertebrati, pei caratteri fisici che acquistano e che li rassomigliano ai nervi molli o gangliari degli animali superiori, ascendono quivi, formati da due o tre fibre nervose lungo la parte marginale delle papille o s'arrestano anche alla base delle medesime formando un tale ammasso d'inflessioni nervose, che diventa, se non per la regolarità della forma, almeno per la sua circoscrizione, equiparabile ad un corpuscolo tattile.

Troviamo del resto affatto insussistente l'obbiezione mossa da *Wagner* a *Kölliker* che i nervi da quest'ultimo descritti nelle papille fossero vasi sanguigni. Oltre al reale sebben raro decorso di essi a spire allungate, qual venne rappresentato da

---

(1) Quanto noi dicemmo sulle opinioni di *Leydig* trovasi pure riprodotto nel suo *Lehrbuch der Histologie* etc. Frankfurt 1857.

Kölliker, oltre alla differenza di diametro fra i vasi papillari e le assottigliate fibrille nervose, oltre all'aspetto caratteristico di queste ultime, sarebbe disconoscenza del genio di *Kölliker* e delle numerose scoperte fatte da questo rappresentante della istologia fisiologica moderna volergli supporre appena la possibilità di un simile scambio.

In favore della suespressa opinione che la massa dei corpuscoli tattili sia costituita da fibrille nervose assottigliate, più numerose di quelle che entrarono nel corpuscolo e formanti delle assai ristrette ed avvicinate inflessioni parlerebbero:

I. Il decorso già molto tortuoso che osservasi nelle fibre nervose prima che raggiungano il corpuscolo e che contrasta col quasi rettilineo tenuto dalle fibre nei plessi terminali.

II. Il rapido assottigliarsi delle fibre ascendenti, che giunte a contatto del corpuscolo e sovra di esso misurano $^1/_8$ od $^1/_6$ del diametro primitivo.

III. La osservata biforcazione delle fibre nervose nel loro decorso ascendente e l'aspetto angolare che si osserva qualche volta negli elementi trasversi del corpuscolo, aspetto analogo affatto a quello che vedesi assunto dalle fibre dei plessi terminali all'atto del loro biforcarsi.

IV. La presenza in alcune papille di anse nervose semplici, le quali nell'inflessione più o meno ripetuta dell'ansa primitiva veggonsi evidentemente dare origine ad un piccolo corpo assai vicino all'apice papillare, molto simile nel suo aspetto ad un corpuscolo tattile. Questo corpo è perfettamente paragonabile alla parte inferiore di quei corpuscoli tattili molto allungati, nei quali la flessuosità delle fibre procedendo gradatamente alla base del corpuscolo, vi è a distinguere un tratto intermedio fra il punto di arrivo delle fibre e lo striamento trasverso del corpuscolo.

V. La facilità di potersi spiegare il tanto raro apparire di una comunicazione diretta fra gli elementi del corpu-

scolo e le fibre che vi accedono. S' immagini una o più anse di uno spago numerosamente inflesse sovra sè stesse in modo da formare un corpicciuolo abbastanza demarcato, e si comprenderà quanto sia difficile inseguire nel medesimo i capi dello spago.

VI. La necessità di variare i fuochi onde rilevare nei corpuscoli degli elementi trasversi più profondi e determinare anche la continuazione con essi dei più superficiali.

VII. Finalmente la non rara e diretta osservazione di inflessioni assai ristrette e avvicinate, le quali come osservabili ad una stessa distanza focale appartengono alla esterna superficie del corpuscolo e dovrebbero *costantemente* vedersi sul medesimo, se le fibre nervose non facessero che circondarlo a giri spirali.

È questa l'idea che noi ci facemmo sulla natura e sulla disposizione anatomica degli elementi che concorrono alla composizione dei corpuscoli tattili, idea alla quale non potemmo rinunciare, specialmente quando ci avvenne di vederli allo stato, per così dire, embrionale all' apice delle dita dei neonati. Ben lontani dal desiderio o dal delirio di dir cose nuove, o di opporci per mero sistema ai risultati delle altrui dotte ricerche, noi ci limitammo ad esporre ed a provare, per quanto ci fu possibile, le coscienziose deduzioni che le nostre, osiamo dire, non poche, ma ripetute e pazienti osservazioni ci misero in diritto di ritrarre, e non cessiamo a tal proposito di raccomandare l' osservazione dei corpuscoli che noi, in mancanza di migliore spiegazione sul loro significato, abbiamo chiamati *embrionali* (1),

(1) Con questo vocabolo che noi non abbiamo applicato se non in via affatto provvisoria, intendiamo alludere al probabile passaggio per essi delle fibre nervose prima che assumano i veri caratteri di corpuscolo tattile.

ben lusingati che per essa possa emergere comprovata dal consenso di altri la natura eminentemente nervosa e la struttura dei corpuscoli tattili a multiple ed avvicinate inflessioni di fibre od anse nervose assai suddivise e quindi assottigliate.

Sgraziatamente la scienza non è in grado fino ad ora di stabilire quale possa essere la funzione di questi ultimi.

Abbondantissimi alla mano e specialmente alle terze falangi, meno abbondanti ai piedi, scarsissimi alle labbra ed alla punta della lingua, veduti da *Kölliker* al capezzolo, al ghiande del pene e della clitoride, da *Meissner* nelle mani delle scimmie, da *Corti* nelle papille linguali dell'elefante, inutilmente cercati da me nelle larghe papille digitali e nasali del cane (1), non può dirsi fino ad ora se e quale influenza dispieghino per avventura i corpuscoli nell' esercizio della funzione tattile.

Aggiungasi a ciò, che dal poco che noi sappiamo fino ad ora, specialmente pei lavori di *Weber*, su questa impor-

---

(1) Nelle papille digitali del cane abbiamo però veduta una disposizione delle fibre nervose analoga a quella che si osserva nei corpi Paciniani dell'uomo. Lungo l' asse di queste papille si osservano dei corpicciuoli ovali, che per tali non appajono, se non perchè alquanto più trasparenti ed amorfi in confronto del tessuto papillare che li circonda e che non presenta così sviluppata la sua struttura fibrillare, come avviene il più delle volte per le papille digitali dell'uomo. Questi corpi centrali, dei quali non prendemmo il diametro, ma che non oltrepassano al certo quello dei corpuscoli tattili, sono, lungo il loro asse, percorsi da una o più fibre nervose, le quali, biforcandosi qualche volta, finiscono libere (almeno apparentemente) verso la parte superiore del corpuscolo. Mancherebbe quindi, se prescindiamo dal minor diametro, a rappresentare un corpuscolo paciniano dell'uomo, la disposizione stratificata del tessuto ricettante le fibre nervose, disposizione stratificata della quale non potemmo menomamente convincerci.

tante funzione, non ci è dato rilevare nel compiersi della medesima differenza di sorta fra le regioni della cute munite di corpuscoli e quelle che ne vanno sprovviste.

Così non possiamo per nulla affermare che i corpuscoli concorrano a restringere i circoli tattili quali rappresentanti la regione della cute resa sensibile dal dominio di una sola fibrilla.

Prima di tutto risulta dalle altrui e dalle nostre osservazioni, come a due corpuscoli tattili possano dirigersi i due rami risultanti dalla biforcazione di una sola fibrilla, in secondo luogo bisognerebbe negare la sensibilità tattile a quei punti della cute che non sono muniti di corpuscoli ed ammettere la massima picciolezza di circoli all'apice delle dita, ove sono abbondantissimi, mentre per le ricerche di *Weber* i minori circoli tattili si trovano all'apice della lingua, ove i corpuscoli sono invece assai scarsi.

Che dessi possano colla loro coartazione pel freddo o colla loro dilatazione pel caldo influire sulle corrispondenti sensazioni, vorrà riconoscerlo solo quel tale che immersosi in un bagno abbia sentito raffreddarsi o riscaldarsi a preferenza delle altre parti del corpo le mani, i piedi, le labbra, la lingua, ove soltanto si riscontrano i corpuscoli. Nemmeno sulla squisitezza o sulla rapidità della sensazione di caldo o di freddo influiscono i corpuscoli tattili, poichè se si tratti della prima, le mani e la punta delle dita vanno come le altre parti del corpo soggette agli errori di giudizio sulla temperatura dei corpi, risultanti dalla maggiore o minore conducibilità calorifica dei medesimi, se si tratti invece della rapidità, risulta dalle sperienze di *Weber* che immerse ambo le mani nell'acqua calda, la superficie palmare risente il grado di calore percepito dalla superficie dorsale (scarsissima di corpuscoli) 8 minuti secondi dopo quest'ultima e ciò per la maggiore grossezza della cattiva conduttrice epidermide alla superficie palmare. Egli è vero che permanendo le mani nell'acqua, le condizioni s'inver-

tono e la superficie palmare sente un maggior grado di calore che non la dorsale, ma questa differenza è dovuta alla maggiore ricchezza di nervi alla superficie palmare ed alla conseguente, secondo l'ipotesi di *Weber*, somma maggiore d'impressioni calide apportate al cervello. L'esperimento di *Weber* può essere sollecitamente ripetuto soffiando con rapida successione sulle opposte superficie della propria mano. È facile rilevare con questo mezzo la differenza nella intensità della sensazione calorifica provocata dal fiato.

La sensibilità tattile sperimentata presente da *Kölliker*, con un finissimo ago, sovra ogni punto della cute palmare, esclude certamente, per quanto almeno il comportano le attuali nostre cognizioni nevrologiche, l'idea che le papille corpuscolate sieno l'unica sede di nervi, poichè in una tale supposizione dovremmo avere soli 100 punti sensibili in una linea quadrata all'apice delle dita, soli 40 alla seconda falange, soli 15 alla prima.

Da questa induzione però non possiamo essere autorizzati ad ammettere *a posteriori* la presenza di nervi nelle papille vascolari, quando di essi il microscopio non ci offre la minima traccia e dobbiamo quindi o attenerci alla supposizione di *Kölliker*, che dai corpuscoli tattili emanino fibre nervose invisibili per la loro trasparenza alle altre papille, ovvero ricorrere alla poetica ipotesi dell'aura nervosa emanante dalle fibre terminali.

Se si pensi però all'identità di percezione delle varie sensazioni tattili in tutta la superficie della cute, dobbiamo negare ai corpuscoli ogni influenza nell'esercizio di questa funzione, a menochè non ci siano fino ad ora sfuggite delle sensazioni tattili particolari, le quali nelle regioni provvedute di corpuscoli si compiano altramente che altrove. Alla supposizione però che una tale modificata sensazione possa essere causata da agenti esterni, contrasterebbe fino a un certo punto il fatto anatomico del trovarsi quasi costantemente i corpuscoli nelle papille meno elevate e dell'essere quindi

nella posizione meno favorevole a risentire i più lievi contatti provenienti dall' esterno. Forse la presenza di corpuscoli in quelle parti del corpo che come la pianta dei piedi e il palmo delle mani sono esposte a forti pressioni, potrebbe in certa guisa favorire la ipotesi di *Kölliker*, che i corpuscoli servano di sostegno alle fibre nervose per opporre una resistenza alla forza premente e raffinare per tal modo la sensazione, nella stessa guisa che le ugne servono di sostegno al premente polpastrello; ma oltrechè assai probabilmente, la interna sostanza dei corpuscoli, anzichè propria delle papille, non è altro che un ammasso di inflessioni nervose, non sapremmo darci ragione come altre parti del corpo a squisita sensibilità tattile (punta del naso) od esposte a pressioni considerevoli (cute delle tuberosità ischiatiche) non sieno state munite di corpuscoli. *Weber* per verità ha trovato la sensazione di pressione alquanto più squisita alle dita che in altre parti, ma una tale differenza non troviamo per le altre regioni della cute provvedute di papille corpuscolate.

La circostanza che, a nostro credere, deve eccitare la maggiore attenzione dei fisiologi nella considerazione dei corpuscoli tattili è quella del trovarsi essi in quelle parti della cute che, come la superficie palmare delle mani e plantare dei piedi, sono dotate di papille più alte e più ristrette. Forse il modo tenuto dalle papille cutanee nella loro evoluzione non è del tutto estraneo alla formazione dei corpuscoli, poichè nel caso risultassero essi realmente da un agglomero di inflessioni nervose, la pressione esercitata dalla già formata epidermide sulle svolgentisi papille e l' approfondarsi del reticolo malpighiano, potrebbero per avventura esercitare un' influenza meccanica sui tessuti che vanno nell' interno delle papille elaborandosi. Il grande avvicinamento delle branche vascolari delle papille, il loro attortigliamento, il loro decorso onduloso, sembrano pure accennare alla possibilità di una tale supposta influenza meccanica.

Nè a tali considerazioni, per quanto vaghe possano elleno sembrare, saprebbesi opporre la creduta mancanza di corpuscoli nelle papille sottounghiali. Le creste cutanee sottounghiali sono prive di corpuscoli nella parte posteriore del letto, ove le papille o mancano affatto o sono appena prominenti ed a larghissima base; ma nella parte più anteriore della cute sottounghiale, ove le papille hanno aquistato mano mano i caratteri delle digitali, i corpuscoli tattili, sebben più rari, pure vi esistono e noi potemmo mostrarli ad altri e farli rappresentare a Tav. VI. fig. 40, quali ebbimo a riscontrarli nelle papille sottounghiali di un neonato.

Noi non insisteremo più oltre sul questionato argomento della funzione dei corpuscoli tattili, la quale nello stato attuale delle nostre cognizioni sul tatto, non trova assolutamente modo ad essere illustrata. Constando anzi dall'esperimento (facile ad istituirsi) essere tanto sensibili le punte papillari quanto gli spazj interpapillari ed i solchi cutanei, non possiamo negare la facoltà di trasmettere la sensazione alle fibre dei plessi terminali, le quali sotto questo rapporto avrebbero un' importanza funzionale non impari a quella delle fibre ascendenti nelle papille. Essendo d'altra parte, come dicemmo, senzienti tutti i punti del palmo della mano e limitati quivi i corpuscoli ad 8 o 10 sovra una linea quadrata, dobbiamo se non riconoscere, supporre almeno la esistenza di nervi invisibili nelle papille vascolari, quivi forse provenienti dalle anse nervose dei corpuscoli, all' apice dei quali ci fu dato rilevare qualche volta una piccola appendice più o meno obliqua al corpuscolo, non inseguibile oltre 0,003 e intorno alla cui natura non osiamo pronunciare giudizio di sorta.

Venendosi del resto a stabilire in un modo inconcusso la struttura dei corpuscoli tattili si potrebbe con maggiore fondamento ragionare sulla loro funzione, la quale anzichè direttamente sulla sensazione tattile potrebbe invece aggi-

rarsi sull' ulteriore distribuzione dei nervi alla superficie senziente. A tale proposito ci sembra non abbastanza commendabile l'osservazione di quelli fra essi che abbiamo detti embrionali e l' indagine loro nei varj periodi di evoluzione della cute fetale. È questo un argomento di studio al quale tenteremo noi pure dedicarci, ben persuasi che l' anatomia microscopica, già tanto meritevole presso la fisiologia del sistema nervoso, è destinata colla fisiologia sperimentale a depurare nelle dottrine nevrologiche la psicologia dalle astratte speculazioni con cui la offuscarono specialmente gli affatto ignari della struttura di organi sulla cui funzione diconsi chiamati a parlare.

Quanto alle papille palmari della mano, che loro non incomba esclusivamente l'esercizio della funzione tattile, ma anche la secrezione del materiale plastico destinato alla nutrizione e alla riproduzione dell' epidermide, lo comprova il fatto fisio-anatomico della somma facilità con cui si lasciano penetrare dai liquidi, non che la capillarità dei vasi che ricettano, i quali d' altronde hanno un calibro assai forte relativamente al diametro trasverso delle papille e decorrono assai tortuosi in seno alle medesime, quasi avesse per iscopo la natura di favorire col rallentamento del circolo sanguigno la emissione del materiale plastico, essudante dai vasi. Che alle papille cutanee spetti in eminente grado questa funzione, nessuno il vorrà dubitare che vegga la epidermide alle mani ed ai piedi più grossa che altrove, che sappia il così detto germe del pelo non altro essere che un' appendice papillare del derma secretore del materiale nutritizio e riproduttore degli elementi cornei del pelo, che sovvenga finalmente essersi la natura giovata dello stesso mezzo nelle mucose per la produzione degli elementi epitelici e dentali.

Alla eventuale obbiezione che tutta la cute è ricoperta da epidermide, non la sola delle mani e dei piedi, è facile rispondere: in tutta la cute essere dal più al meno sviluppate e prominenti delle appendici dermatiche, nè essere,

ove il minore loro sviluppo, tanto rigogliosa l' epidermide. Così è risultato dalle nostre misurazioni che l' epidermide della mano ascende allo spessore di 1 millimetro, risulta dalle misure di *Kölliker* che il massimo spessore di questa membrana alla pianta dei piedi ascende perfino a tre millimetri e un quarto, mentre nella maggior parte delle altre regioni del corpo lo spessore dell' epidermide non oltrepassa, secondo *Kölliker,* dai 0,05 ai 0,2. Argomenti patologici concorrono pure a provare il nesso esistente fra lo sviluppo delle papille cutanee e quello dell' epidermide. Ci afferma *Simon* che nei casi d' ictiosi riscontransi sempre alterazioni estese della cute, fra le quali un quasi costante ingrandimento delle papille cutanee e un conseguente approfondimento dei solchi interpapillari; ci rivela la quotidiana esperienza, come le malattie cutanee osservinsi costantemente accompagnate da morbosa desquammazione epidermica, come nei bambini, nelle donne a sistema dermatico imcompletamente o scarsamente sviluppato, sia pur più sottile e meno vegetante la sovrapposta epidermide.

Queste considerazioni che io faceva a me stesso, non credetti inopportuno l' esporre, essendo a mio credere troppo invalsa l' idea che le papille cutanee, specialmente al palmo della mano, sieno strettamente legate alla squisitezza del senso tattile.

Esso alle mani se non più squisito è al certo più potente, più esteso negli effetti risultanti al cervello dalle esterne impressioni per la grande mobilità che hanno le mani e per la conseguente facoltà di rilevare, per. es., fra le altre proprietà la dimensione e la forma dei corpi; ma se noi con una finissima piuma ci facciamo a sperimentare la squisitezza maggiore con cui è sentita scorrere sulla cute, la troviamo prevalere alla punta del naso in confronto del palmo della mano ed essere quivi maggiore che non all' apice delle dita. Su questa minore squisitezza al palmo della mano influisce senza dubbio la grossezza dell' epidermide, la quale invece

si presta mirabilmente a perfezionare nelle dita la sensazione di pressione.

Intendiamo per potenza tattile la minore ampiezza dei circoli tattili di *Weber*, ovvero, attenendoci all'ipotesi del *Fontana*, il numero delle fibrille nervose mettenti ad una determinata regione della cute. Questa potenza tattile, che *Weber* ha chiamato sensazione di località, non ha nulla a che fare colla squisitezza tattile ovvero colla facoltà di percepire le minime impressioni apportate alla cute, ogni punto della quale è capace di trasmettere al cervello l'impressione apportata da un leggerissimo spiro.

Troviamo la squisitezza tattile minore al tallone in confronto delle altre parti del piede ove l'epidermide è più sottile. Questa squisitezza tattile è accompagnata da quella sensazione che chiamiamo solletico, il quale, se scorriamo con una piuma sovra una mano od un piede non incallito troviamo essere nullo per la prima alla 3.ª falange, per il secondo al tallone. Possiamo dalla sua differenza tra la punta delle dita e le altre parti del corpo accorgerci facilmente scorrendo leggermente l'indice, per es. sulla cute del torace. Delle due impressioni tattili suscitate da questo atto si percepisce con maggiore vivacità quella spettante alla cute del torace, meglio ancora se collo stesso indice si scorra leggermente sul lobulo dell'orecchio. Quivi l'impressione tattile apportata ai nervi del lobulo è tanto vivamente sentita che ci riesce quasi impercettibile quella apportata alla cute dell'indice. Nè di tali risultati dobbiamo meravigliare. Le mani sono per noi organi tattili per eccellenza e sottoposti per le massima parte nelle loro funzioni alla nostra volontà. Era quindi necessaria in esse una grande potenza tattile ed una preservazione maggiore della superficie senziente mediante un'epidermide più grossa la quale non poteva corrispondere a tale scopo senza danneggiare la squisitezza della sensibilità. Quest'ultima però non era tanto necessaria alle mani come alle altre regioni della cute, nelle quali dev'essere la sensazione tattile eccitatrice dell'attenzione, non, come nelle mani, la volontà provocatrice del movimento e con esso dell'attenzione e dell'impressione tattile.

Per lo studio della cute e dei varj tessuti che la compongono si osservano al microscopio delle esilissime sezioni

verticali ed orizzontali di questa membrana trattate coi reagenti che meglio si prestano all'uopo. Per farsi una idea esatta della disposizione delle papille sulle creste cutanee, distinguervi le papille semplici dalle composte, rilevarne la divisione in due ordini distinti, si sottoponga al microscopio semplice e all'ingrandimento di 8 a 16 diametri una sezione orizzontale di cute secca, bene spoglia della propria epidermide, e vi si aggiunga una goccia d'acqua. Le papille giacenti essiccate sulla cute, assorbendo rapidamente il liquido s'inturgidiscono, si rialzano, e se ne può scorgere in allora la molle ma resistente struttura e la molta trasparenza, talchè se la cute fosse stata previamente injettata, si ponno vedere le anse sanguigne attraverso il tessuto papillare. Le sezioni verticali ed orizzontali di cute injettata ed essiccata servono assai bene per lo studio dei vasi anche a modici ingrandimenti. Trattando poi un'esilissima sezione verticale di cute pure injettata e fresca coll'acido nitrico diluito o coll'acido acetico, è possibile accertarsi della natura capillare delle anse sanguigne papillari, dallo scorgere ai loro contorni i nuclei che sono proprj delle pareti di questi vasi e che noi rappresentammo a Tav. V. fig. 32. A raggiungere però questo scopo abbisogna un ingrandimento di 400 diametri.

Per vedere i fasci di tessuto unitivo che compongono il derma e il graduato passaggio nell'ampiezza delle maglie formate da questo tessuto, giovano le sezioni verticali di cute secca. Volendo però accertarsi della natura del tessuto sono preferibili i preparati freschi trattati coll'acqua pura o leggerissimamente acidulata; con questo mezzo si può scorgere anche la struttura finamente fibrillare di molte papille. Le fibre elastiche embrionali (nuclei prolungati di *Henle*) sono già visibili su questi preparati disposte preferibilmente lungo i maggiori fasci di tessuto unitivo. Trattando però le sezioni verticali ed orizzontali di cute coll'acido acetico o colla potassa, si ponno scorgere affatto isolate le fibre elastiche per apparente dissoluzione del tessuto unitivo. Si raggiunge

meglio lo scopo macerando per qualche tempo nella potassa la cute bollita nell'acqua. Per l'esatta ricognizione dei menzionati tessuti abbisogna un ingrandimento di 400 diametri circa.

La cute fresca è preferibile alla secca per lo studio dei nervi e a tal'uopo abbisognano delle finissime sezioni non assolutamente ottenibili con altro mezzo che col coltello di *Valentin*. Gli acidi acetico, solforico e nitrico, diluiti questi ultimi, più concentrato il primo, sono per nostra sperienza applicabilissimi allo studio dei nervi. Quanto all'acido nitrico trovammo assai utile la diluzione di 1 parte di esso in 2 parti di acqua. Con questi mezzi si ponno anche studiare con vantaggio i corpuscoli tattili, la cui struttura è assai meglio rilevabile cogli acidi che non colla potassa. Il metodo di *Gerber*, vale a dire la cozione della cute e la sua immersione per qualche ora nella trementina, è valevole pel riconoscimento dei nervi cutanei, ma ci corrispose assai poco nello studio dei corpuscoli. A meglio accertarsi sulla disposizione e sui reciproci rapporti degli elementi trasversali di questi ultimi, è bene impiegare all'osservazione anche la luce artificiale. Per lo studio dei corpuscoli abbisogna almeno un ingrandimento di 400 diametri aumentabile anche, se si tratti di meglio riconoscere i loro elementi trasversi.

Spiegazione delle Tavole.

Tavola I.

Fig. 1. Epidermide levata al centro del polpastrello del dito indice, osservata all'ingrandimento di 8 volte.

„ 2. Epidermide levata in altra regione dello stesso dito per mostrare la confluenza delle tre creste e la disposizione analoga che presentano le creste vicine: *aa* creste, *bb* solchi, *cc* sbocchi delle ghiandole sudorifere.

„ 3. Sezione verticale di epidermide diretta trasversalmente alle creste per mostrare le appendici del reticolo all' in-

grandimento di 18 volte: *a* strato corneo, *b* creste, *c* solchi, *d* reticolo, *eee* appendici del reticolo insinuantisi fra i cumuli papillari e fra le papille.

Fig. 4. Cresta epidermica all'ingrandimento di 180 per dimostrare le appendici del reticolo: *a* strato corneo, *bbb* appendici interpapillari dello strato mucoso.

» 5. Sezione trasversa di due creste per mostrare il decorso delle linee cornee e l'arco di limitazione inferiore dello strato corneo: I condotti sudoriferi decorrono lungo la linea mediana delle creste.

» 6. Sezione trasversa di altra cresta per mostrare l' inclinazione inferiore delle linee cornee essere giunta a tal grado, da venirne l' arco di limitazione diviso in due parti per una punta mediana corrispondente al solco longitudinale delle creste.

» 7. Sezione trasversa di una cresta nella quale l'ondulazione delle linee cornee divide l'arco inferiore in quattro parti per penetrazione nel reticolo di tre punte cornee.

» 8. Sezione longitudinale ad una cresta, per la quale si vedono i condotti sudoriferi sboccare nei solchi trasversi alla medesima.

» 9. Piastre epidermiche superficiali trattate coll' acido nitrico diluito.

» 10. Piastre epidermiche superficiali bollite in una soluzione assai diluita di potassa.

Tavola II.

Fig. 11. Vibrioni e monadi osservate nell' acqua di macerazione dell'epidermide.

» 12. Nuclei del reticolo incompletamente formati e incompletamente ravvolti dalla zonula jalina.

» 13. Sezioni trasverse naturali (?) di fibre elastiche d'aspetto variante a seconda della distanza focale.

» 14. Sezione verticale di epidermide condotta trasversalmente a tre creste oblique.

» 15. Piastre epidermiche superficiali, vedute in sito, sovra una sezione orizzontale di epidermide bollita nella potassa.

Fig. 16. Sezione verticale di epidermide trattata colla potassa per mostrare le cellule nucleate *a*, *b* diverse affatto dalle ordinarie cellule dello strato corneo.

» 17. Sezione verticale di epidermide bollita nella potassa: *a* piastre dello strato corneo, *b* cellule dello strato lucido, *c* reticolo.

» 18. Sezione orizzontale condotta a metà spessore dello strato corneo bollito nella potassa: *aa* solco epidermico in cui le cellule decorrono allungate, *bb* sbocchi sudoriferi, *cc* cellule allungate dal solco che divergendo fra loro si portano a circondare sulle creste gli sbocchi sudoriferi, *dd* cellule poligone formanti parte delle creste fra gli sbocchi sudoriferi.

» 19. Sezione verticale di epidermide bollita nella potassa per mostrare la disposizione delle piastre nel senso dello spessore del corneo: *aaa* piccole dentellature derivanti da lacerazione delle piastre.

Tavola III.

Fig. 20. Gocciole adipose *b* sviluppatesi dalle cellule cornee *a* esportate orizzontalmente sul vivo e trattate colla potassa.

» 21. Sezione verticale di epidermide fetale, per mostrare il minor grado di pressione che subirono le cellule cornee.

» 22. Varie forme di nuclei osservati nel reticolo malpighiano di un bambino: *aaa* nuclei a pareti granulose, *b* ovali, *c* sferoidali, *d* fusiformi con appendice filamentosa, *e* elittici, *f* incurvati.

» 23. Epidermide di feto maturo tagliata trasversalmente alle creste: *a* strato corneo che presenta pochissima distinzione di creste e di solchi, *b* strato lucido, *c* appendici di reticolo malpighiano separanti una cresta dall'altra e corrispondenti ad *a*, *b*, *c*, *d* della fig. 24, *d* appendici di reticolo che s'insinuano più profondamente separando i cumuli papillari e che corrispondono ad *e*, *f*, *g*, della figura 4, *f* condotti delle ghiandole sudorifere aventi nel feto una struttura eguale a quella del reticolo di cui sono

un'emanazione, *gg* cumuli papillari laterali a ciascuna cresta.

Fig. 24. Superficie inferiore dell'epidermide: *a, b, c, d,* cordoni di reticolo malpighiano corrispondenti ai solchi dell' epidermide e separanti una cresta dall'altra, *e, f, g,* tre creste rappresentanti alla inferior superficie altrettanti semicanali il cui asse è occupato da grossi cordoni di reticolo che separano i cumuli papillari in due ordini distinti sovra ciascuna cresta, *hhh* cumuli papillari laterali a ciascuna cresta, *ii* sepimenti trasversi di reticolo separanti i cumuli, *kkk* orifici delle ghiandole sudorifere, *lll* piccole appendici laminari di reticolo che s'internano a dividere una papilla dall'altra.

Tavola IV.

Fig. 25. Piastre cornee trattate con acido solforico non concentrato.

» 26. Piastre cornee trattate con acido solforico concentratissimo o bollite nella potassa.

» 27. Piastre cornee rigonfie per ebullizione nella potassa concentrata. (Da *Kölliker*).

» 28. Sezione orizzontale di cute appena al di sotto degli apici papillari: *aa* creste, *b* solco intermedio, *c* punte smussate delle papille, *d* sbocchi delle ghiandole sudorifere.

» 29. Sezione della cute eseguita orizzontalmente alla base delle papille: *aa* solchi cutanei, *b* spazj longitudinali mediani delle creste ove sboccano le ghiandole sudorifere, *c* basi delle papille, *d* sezione trasversa dei vasi che vi decorrono.

Tavola V.

Fig. 30. Due semicreste per la dimostrazione dei due ordini di papille.

» 31. Modo di apparire delle papille sovra un lembo di cute che comprende tre creste.

» 32. Sezione verticale trasversa di una cresta cutanea: *aa* papille colle rispettive loro anse vascolari nelle cui pareti sono visibili i nuclei, *bb* zonula trasparente che separa

le papille dalle cellule verticali del reticolo, *c* cellule oblunghe e nucleate dello strato lucido, *d* cellule sferico-poligone nucleate del reticolo. Non è rappresentato lo strato corneo.

Fig. 33. Sezione trasversa di una cresta epidermica per mostrare l'appendice mediana *a* e le appendici laterali *bb* del reticolo.

» 34 Sezione trasversa di una papilla composta in cui si vedono i nuclei allungati del tessuto papillare, la zonula jalina e gli elementi verticali del reticolo.

» 35. Sezione trasversa di una papilla semplice per dimostrare in *a* il tessuto unitivo periferico della papilla, del quale tessuto appajono tagliate trasversalmente le fibrille, in *b* i nuclei allungati, in *c* il tessuto centrale più amorfo.

Tavola VI.

» 36. Dimostra in dettaglio la biforcazione di un vaso maggiore superficiale del corion per la formazione delle reti sottopapillari.

» 37. Sezione verticale di cute che mostra in dettaglio la partenza dei vasi papillari *bb'* dai vasi *aaaa* delle reti sottopapillari. Veggonsi anzi i vasi *b'* ramificarsi ancora per diffondere i vasi papillari *c*.

» 38. Modo specioso di comportarsi di un' ansa vascolare nell'interno di una papilla.

» 39. Passaggio della branca di un'ansa vascolare nella papilla vicina ove forma un'altra ansa prima di ridiscendere nella rete sottopapillare.

» 40. Due corpuscoli tattili appartenenti alle papille più anteriori della cute sott' unghiale del mignolo di un bambino.

Tavola VII.

» 41. Plessi nervosi terminali accompagnati dai rispettivi vasi. All' unico scopo di rendere più intelligibile il disegno si aggiunsero una papilla vascolare e due papille corpuscolate, delle quali però sono troppo deformi le proporzioni.

Fin, 42. Sezione verticale di cute injettata: *aaa* vasi più grossi della rete sottopapillare a maglie maggiori, *bbb* vasi più piccoli circondanti a maglie minori le basi delle papille, *ccc* anse vascolari delle papille.

» 43. Due corprscoli tattili in una sola papilla.

» 44. Decorso della fibra nervosa *a* sovra un corpuscolo tattile in modo analogo a quello descritto da *Kölliker*.

» 45. Fibre nervose *a*, *b*, che da due punti lontani dei plessi terminali convergono verso un corpuscolo tattile.

» 46. Fibre nervose *c*, *d*, che partendo dallo stesso punto *b* del plesso terminale *a*, procedono verso il corpuscolo tattile in direzione divergente.

Tavola VIII.

Fig. 47. Continuazione di una fibra nervosa in uno degli elementi trasversi superiori di un corpuscolo tattile.

» 48. Delle due fibre nervose dirette ad un corpuscolo la fibra *b* ascende sul medesimo lateralmente, va sempre impicciolendosi e non è più inseguibile ai due terzi superiori di esso. La fibrilla *a* passa posteriormente al corpuscolo e vi ascende in modo visibile fino al suo terzo inferiore.

» 49. Tre fibre nervose *a*, *b*, *c*, di un tronco nervoso si dirigono lateralmente al corpuscolo continuandosi negli elementi trasversi del medesimo.

» 50. Papilla nervosa più bassa posta fra due papille vascolari.

» 51. Corpuscolo tattile situato in un rigonfiamenlo inferiore di una papilla vascolare.

» 52. Cospuscolo tattile situato in un rigonfiamento superiore di una papilla vascolare.

» 53. Corpuscolo tattile che presenta la biforcazione della fibra nervosa *a*, di cui il ramo *b* si vede continuarsi in uno degli elementi trasversi del corpuscolo.

» 54. Corpuscolo tattile sul quale la fibra nervosa *a* forma evidentemente tre inflessioni. Le punteggiature indicano il decorso probabile della fibra inflessa.

» 55. Corpuscolo tattile velato dal tessuto fibrillare della papilla

i cui nuclei sono prevalentemente trasversi (microscopio semplice).

Fig. 56. Corpuscolo tattile velato dal tessuto fibrillare della papilla i cui nuclei sono prevalentemente longitudinali (microscopio semplice).

" 57. Due corpuscoli tattili rappresentati da *Gerlach* (figura schematica).

NB. I numeri apposti alle figure e non indicanti l' ordine di progresssione delle medesime esprimono l'ingrandimento in diametri a cui fu fatto il disegno.

—o⊂o—

INDICE

—o—o—

ERRORI			CORREZIONI
Pag. 5	lin. 32	studio	stadio
» 7	» 1	setta	setola
» 21	» 10	muscoli	cumuli
» 24	» 13	lateralmente	naturalmente
» 26	» 2	intercostali	intercrestali
» 27	» 4	od	ed
» ivi	» 10	spinale	spirale
» ivi	» 28	regioni	sezioni
» 31	» 16	essenza	assenza
» 32	» 18	riappajono	vi appajono
» 33	» 26	rilevava	rivelava
» 40	» 12	0,09	1,09
» ivi	» 24	0,62 — 1,78	0,62 — 0,78
» 43	» 26	in	di
» 44	» 16	0,015 a 0,05	0,015 e 0,05
» 46	» 29	seguono	segnano
» 47	» 24	meritevolmente	meritevole
» 51	» 21	verticali più	verticali o più
« 58	» 33	cadere	cedere
» 59	» 22	della	dalla
» 60	» 15	Tav. II.	Tav. V.
» ivi	» 27	dai	dei
» 70	» 3	ragioni	reazioni
» 71	» 5	5863	58,63
» ivi	» 25	col	nel
» 72	» 9	allo	dallo
» 73	» 13	fino a 0,19	da 0,93 a 0,12; in un altro caso l' appendice mediana saliva fino a 0,25 e le appendici laterali fino a 0,19 .
» 122	» 5	papillari	vascolari

TAV. I.

F. 1.

F. 2.

F. 3.

F. 4.

F. 5.

F. 6.

F. 7.

F. 8.

F. 9.

F. 10.

Paruzzi dis.

Lit Corbetta

F. 15.
300

F. 13.
450

F. 12.
450

F. 11.
450

F. 14.
40

F. 17.
a
b
c
180

F. 16.
b
a
450

F. 19.
a
a
a
a
a
450

F. 18.
b
d
c
a
185
a
c
d
b

TAV. III.

Panceri dis.

Lit. Corbetta

TAV. IV.

F.25.

450

F.26.

450

F.27.

450

F.28.

b

c

c

a

d

c

d

80

c

a

d

c

F.29.

a

c

b

a

d

80

TAV. V.

F. 31.

18.

18

F. 30

d

c

F. 32.

a

b

a

b

450.

F. 34.

F. 33.

F. 35.

b

a

c

450

b

a

b

Panceri dis.

Lit. Corbetta

F. 37.

b

c

a

a

b'

a

a

F. 36.

F. 38.

F. 39.

450

F. 40.

450

F. 41.

450

F. 42.

c c c

48

a a b b b a

F. 43.

450

F. 46.

d c b a

F. 45.

b a

F. 44.

a

Fancori dis.

Lit. Corbetta

F. 48.

F. 47.

F. 50.

F. 49.

b a

F. 51.

c b a

c b

F. 52.

F. 53.

a

F. 54.

a

F. 57.

F. 56.

F. 55.